

Forum Energie 2024

Analyse des **Intracting-Modells** zur Erreichung gesetzlicher **Energieeinsparziele** am Beispiel der Universität Kassel

M.Sc. Jonas Scholz

Universität Kassel

Fachgebiet Technische Gebäudeausrüstung

scholz@uni-kassel.de

Kyoto Protokoll

Klimaschutzgesetz

Pariser Klimaabkommen

Klimaschutzprogramm

Richtlinie über Gesamteffizienz
von Gebäuden

European Green Deal

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

EU-Klimagesetz

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)

Energieeffizienz-Richtlinie Fit-for-55-Paket

Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Wärmeplanungsgesetz (WPG)

Energiebesteuerungsrichtlinie

Energieeffizienzgesetz (EnEfG)

Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED)



Energieeffizienzgesetz (EnEfG)

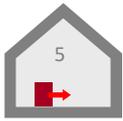
- Einsparverpflichtung für Öffentliche Stellen i.S.d. § 6 (1) EnEfG
 - Endenergieverbrauch: 2 %/a

Intracting

- Finanzierungsinstrument für Energieeffizienzmaßnahmen
- Modell zur Erfüllung der Einsparverpflichtung

Agenda

- I. Relevanz und Vorgabe der Energieeinsparung bei öffentlichen Stellen
- II. Lösungsansatz: Intracting
- III. Forschung und Ergebnisse
- IV. Schlussfolgerung und Angebot

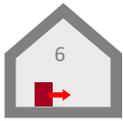


Einsparverpflichtung öffentlicher Stellen

I. Relevanz und Vorgabe der Energieeinsparung

Öffentliche Stelle

„Öffentlich-rechtlich organisierte Einrichtungen des Bundes oder eines Landes“ (§ 6 Abgabenordnung)



Einsparverpflichtung öffentlicher Stellen

I. Relevanz und Vorgabe der Energieeinsparung

Energieeffizienzgesetz (EnEfG)

Vorgabe	Beschreibung der Vorgabe	Paragraph (EnEfG)
Verpflichtete	<ul style="list-style-type: none">• Öffentliche Stellen mit jährlichem Gesamtenergieverbrauch ≥ 1 GWh	§ 6 (1)
Einsparung	<ul style="list-style-type: none">• Endenergieverbrauchseinsparung 2 %/a bis 2045	§ 6 (1)
Referenz	<ul style="list-style-type: none">• Endenergieverbräuche aus dem vorherigen Jahr	§ 6 (1)
Verfehlung des Ziels	<ul style="list-style-type: none">• Nicht erbrachte Einsparung ist in zwei jeweiligen Folgejahren einzusparen	§ 6 (1)
Überschreitung des Ziels	<ul style="list-style-type: none">• Überschreitung in einem Jahr können über bis zu fünf Folgejahre angerechnet werden	§ 6 (1)
Zeitpunkt Anrechnung Einzelmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none">• Jährliche Endenergieeinsparung durch Einzelmaßnahmen (EM) gilt für Umsetzungsjahr	§ 6 (2)
Ausnahmen der Verpflichtung	<ul style="list-style-type: none">• Ausnahme der Verpflichtung gewisser Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen• Wohnungsunternehmen sind ausgenommen	§ 6 (5), (6)

Tabelle 1: Details zur Einsparverpflichtung öffentlicher Stellen

Agenda

- I. Relevanz und Vorgabe der Energieeinsparung bei öffentlichen Stellen
- II. Lösungsansatz: Intracting
- III. Forschung und Ergebnisse
- IV. Schlussfolgerung und Angebot



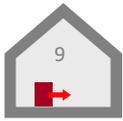
Intracting-Definition

II. Lösungsansatz: Intracting

Stuttgarter Modell

*Verwaltungsinternes
Contracting*

Intracting
Finanzierungsmodell



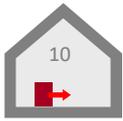
Forschungsprojekt: Intracting an Hochschulen

II. Lösungsansatz: Intracting

Kontinuierliche Steigerung der Energieeffizienz an Hochschulen durch Implementierung des Intracting-Modells

Laufzeit: 10/2015 – 02/2022





Erfahrungen Universität Kassel

II. Lösungsansatz: Intracting

Start 2017 (Input)

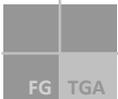
- 350 T€ aus Uni-Haushalt
- 500 T€ Personalkostenförderung durch Land Hessen

Zwischenstand Ende 2022 (nach 6 Jahren)

- 1,6 Mio. € Investitionen (49 Maßnahmen)
- 600 T€/a: Generierte jährliche Energiekosteneinsparung
- 1.300 t: CO_{2,eq}-Einsparung* (kumuliert)

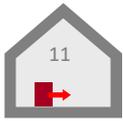
Prognose Ende 2031 (nach 15 Jahren)

- 3,7 Mio.€ Rückzahlung an Haushalt (kumuliert)
- ...



Anschub





Anschubfinanzierung: 400.000 €

Keine Rückzahlung



füllt zu Beginn



werden gutgeschrieben



finanziert

werden quantifiziert



identifiziert und setzt um

[2]

Jährliche Zuflüsse aus Energiekosteneinsparung

- 1. Jahr: 20.000 €
- 2. Jahr: 44.000 €
- 3. Jahr: 72.000 €
- 4. Jahr: 106.000 €

- 5. Jahr: 127.000 €
- 6. Jahr: 152.000 €
- 7. Jahr: 182.000 €
- 8. Jahr: 218.000 €

Mögliche Maßnahmen

- Neue Heizungspumpen
- Umstellung auf LED
- Betriebszeiten einstellen
- Wärmedämmung, Fenster

Jährliche Investitionen

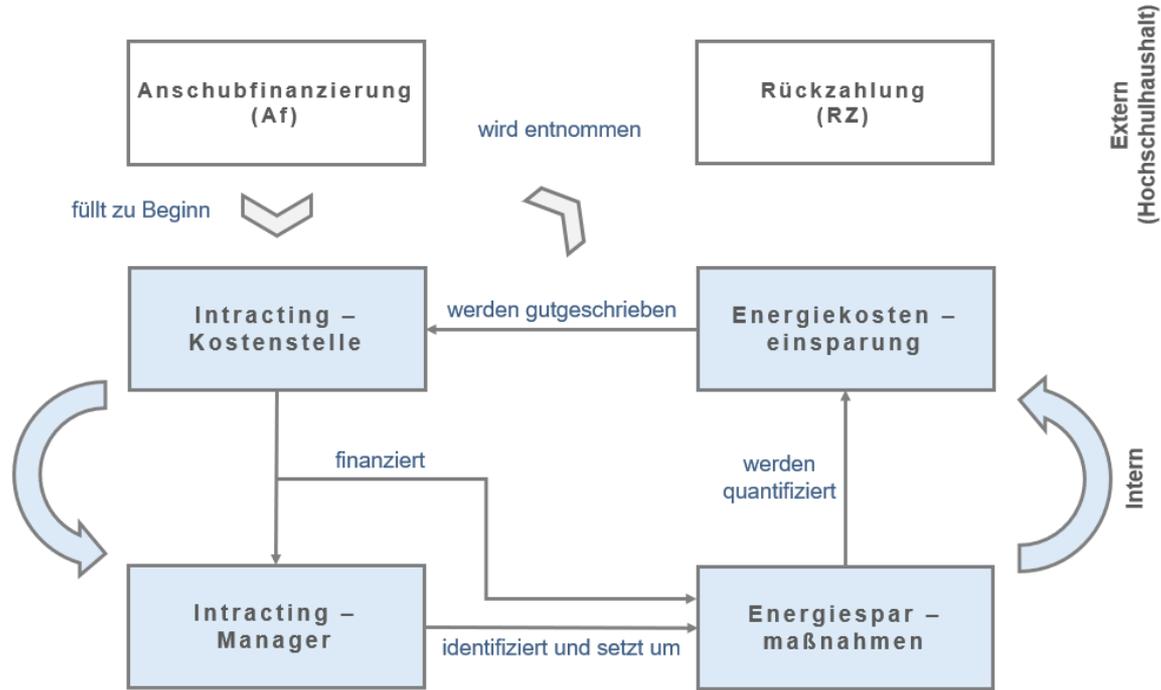
- 1. Jahr: 100.000 €
- 2. Jahr: 120.000 €
- 3. Jahr: 144.000 €
- 4. Jahr: 172.000 €

- 5. Jahr: 106.000 €
- 6. Jahr: 127.000 €
- 7. Jahr: 152.000 €
- 8. Jahr: 182.000 €

Annahme: Personalkosten finanziert; 5 Jahre Amortisationszeit

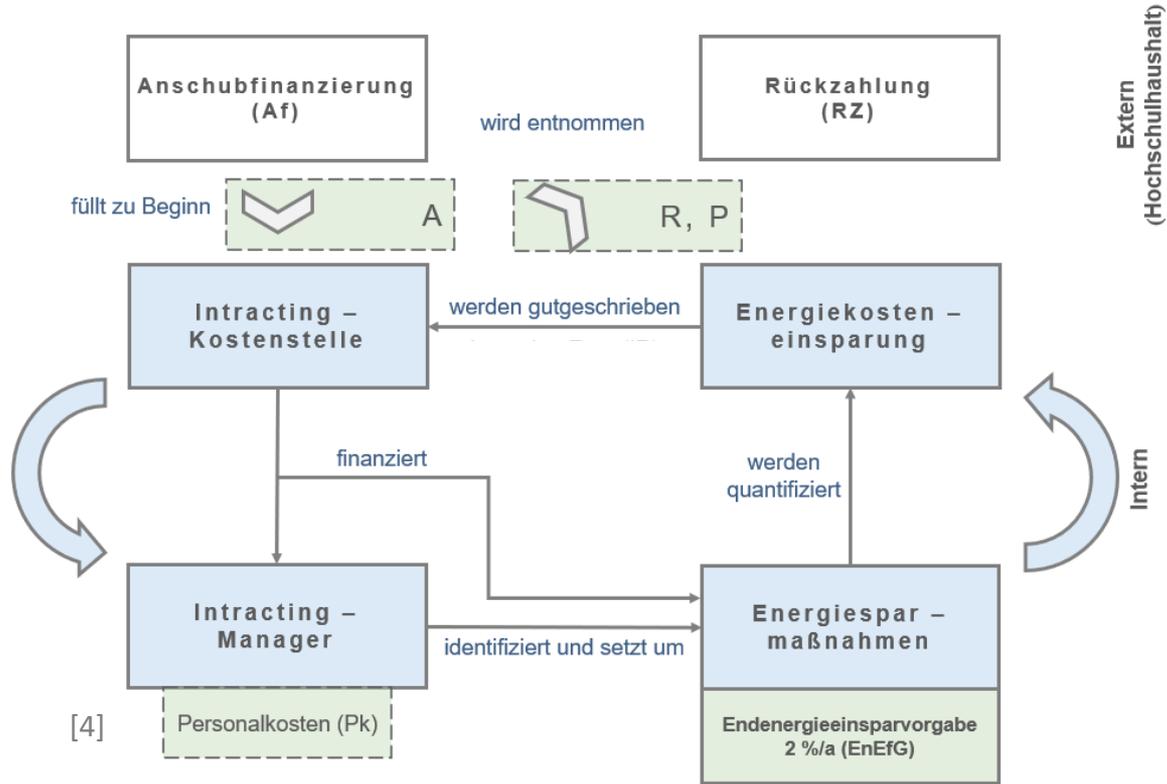
Agenda

- I. Relevanz und Vorgabe der Energieeinsparung bei öffentlichen Stellen
- II. Lösungsansatz: Intracting
- III. Forschung und Ergebnisse
- IV. Schlussfolgerung und Angebot



[3]

Legende: Aktivität



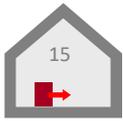
Legende:

Aktivität



Untersuchungsparameter A, R, P, Pk

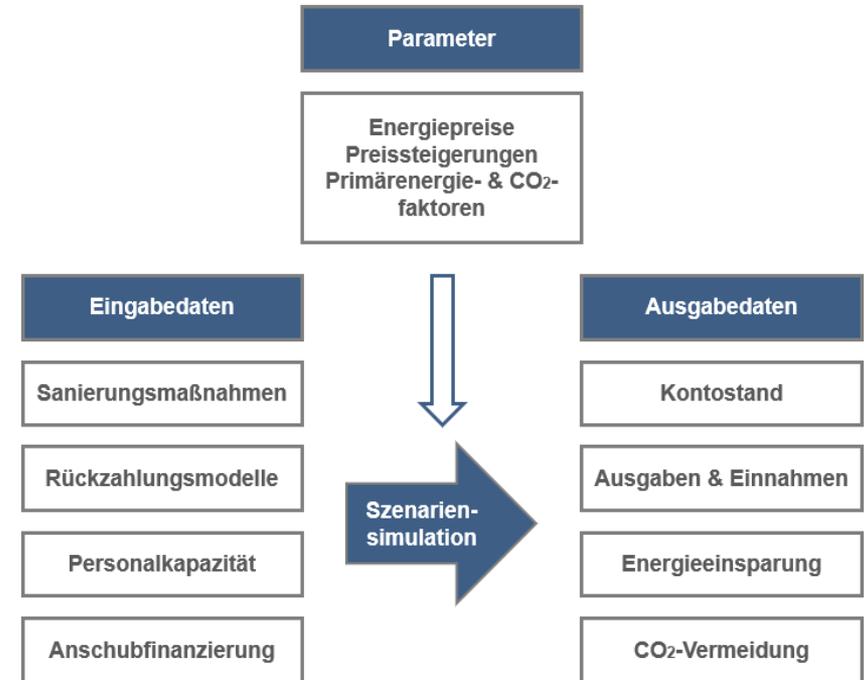
(Anschubfinanzierung, Rückzahlungsschwelle, -prozentsatz, Personalkosten)



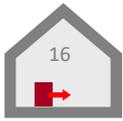
Intracting-Szenarientool (ISt)

- Analyse bei Etablierung sowie Optimierung
- Monitoring in Anwendung

- Aktuelle Parameter
- Übliche Eingabedaten
- Standardmaßnahmendatensatz
+ hochschulspezifische Maßnahmen



[5]

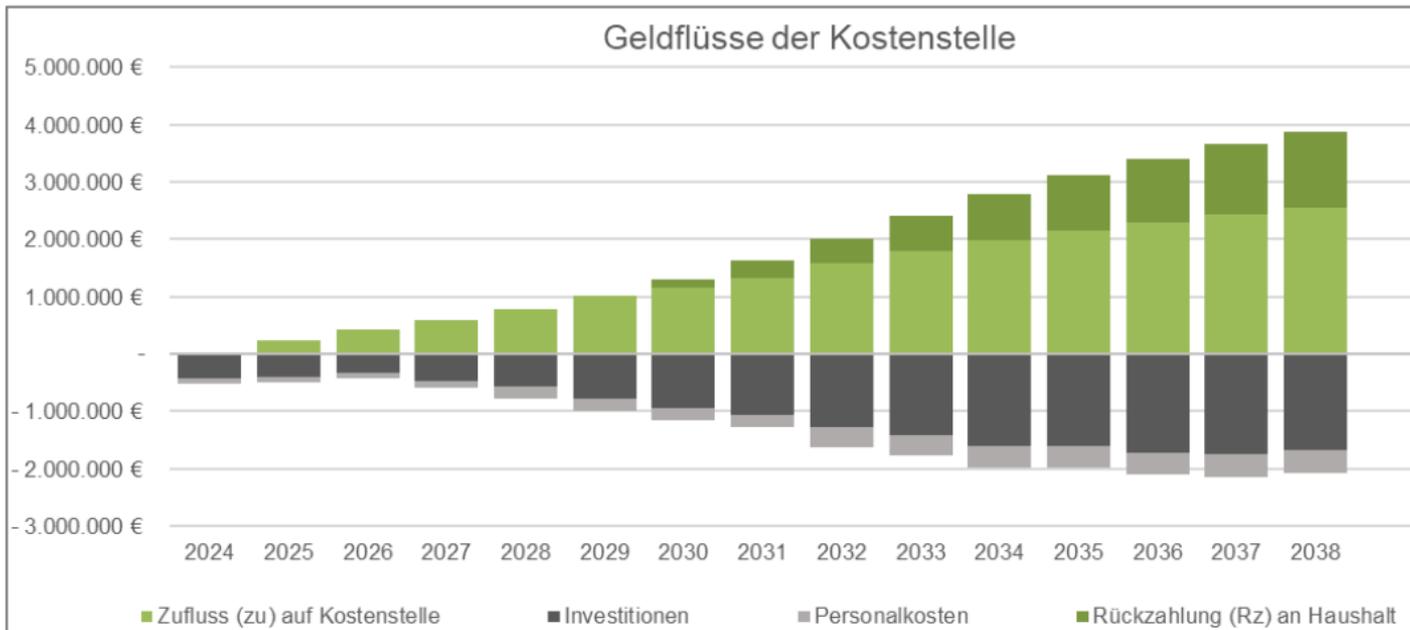


Eingabedaten

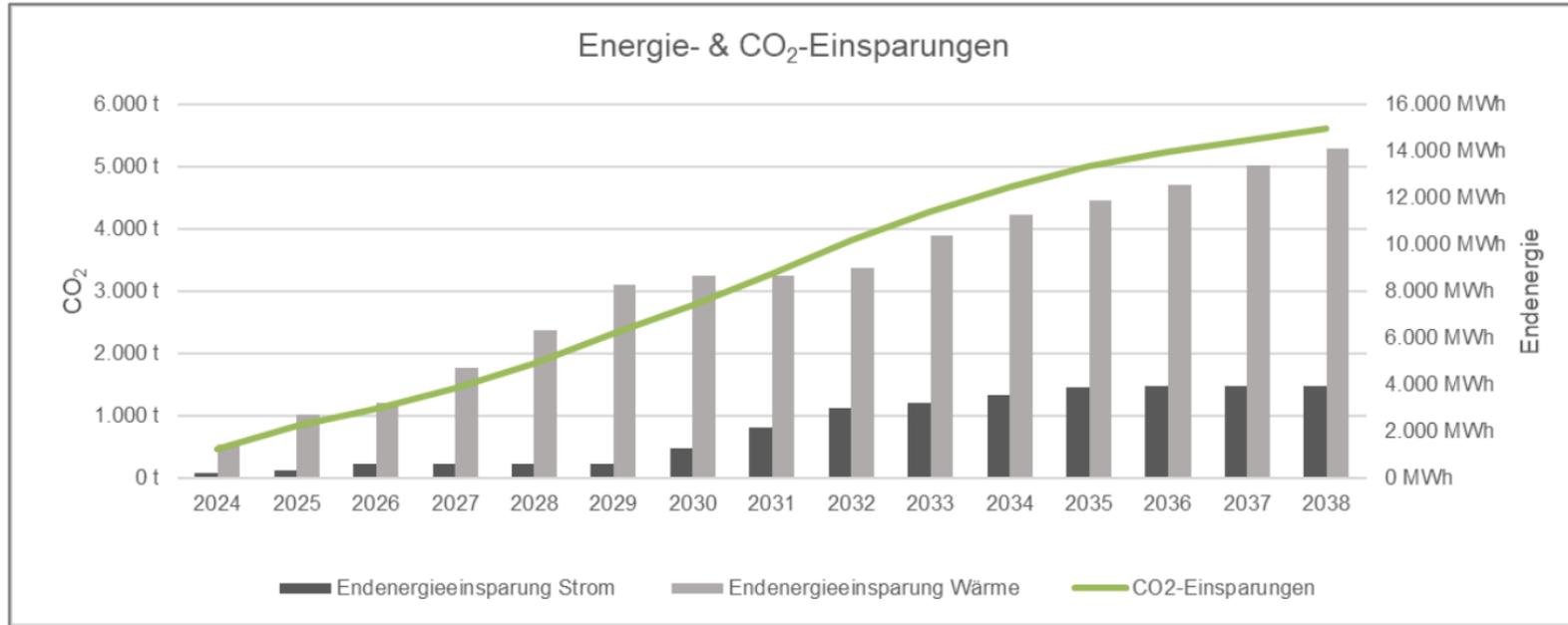
- Anschubfinanzierung: 800 T. € (i.H.v. 10 % Energiekosten)
- Rückzahlungswertgrenze: 800 T. € (i.H.v. Anschubfinanzierung)
- Rückzahlungsprozentsatz: 50 % (25 – 50 %)
- Kostenstellenbezogenes Rückzahlungsmodell

- Personal: 100 T. €, 50 % effektive Arbeitszeit, zeitliche Begrenzung (iterative Ermittlung)

- Idealisierung: Kein Einführungsprojekt
- Vereinfachung: Keine Personalkostenförderung



[6]



	Gesamtend-energieverbrauch [kWh]	Endenergie-einsparung (Soll) [kWh]	Endenergie-einsparung (Ist) [kWh]	Verfehlung / Überschreitung [kWh]	Verfehlung/ Überschreitung [kWh] § 6 (1) EnEfG
2023	60466,00	-	-	-	-
2024	58843,00	1209,32	1623,00	413,68	38,73
2025	57438,52	1176,86	1404,49	227,62	0,00
2026	56664,69	1148,77	773,83	-374,94	0,00
2027	55203,06	1133,29	1461,63	328,34	328,34
2028	53596,56	1104,06	1606,49	502,43	502,43
2029	51596,67	1071,93	1999,89	927,96	786,16
2030	50583,15	1031,93	1013,53	-18,41	0,00
2031	49694,88	1011,66	888,27	-123,39	0,00
2032	48520,16	993,90	1174,72	180,82	180,82
2033	46894,81	970,40	1625,34	654,94	642,84
2034	45693,97	937,90	1200,84	262,95	0,00
2035	44734,87	913,88	959,10	45,22	0,00
2036	43965,89	894,70	768,97	-125,72	0,00
2037	43144,11	879,32	821,78	-57,54	0,00
2038	42418,24	862,88	725,87	-137,01	0,00

Tabelle 2: Untersuchung: Einhaltung der Endenergieeinsparvorgabe

Verfehlung des Ziels	• Nicht erbrachte Einsparung ist in zwei jeweiligen Folgejahren einzusparen	§ 6 (1)
Überschreitung des Ziels	• Überschreitung in einem Jahr können über bis zu fünf Folgejahre angerechnet werden	§ 6 (1)

Agenda

- I. Relevanz und Vorgabe der Energieeinsparung bei öffentlichen Stellen
- II. Lösungsansatz: Intracting
- III. Forschung und Ergebnisse
- IV. Schlussfolgerung und Angebot



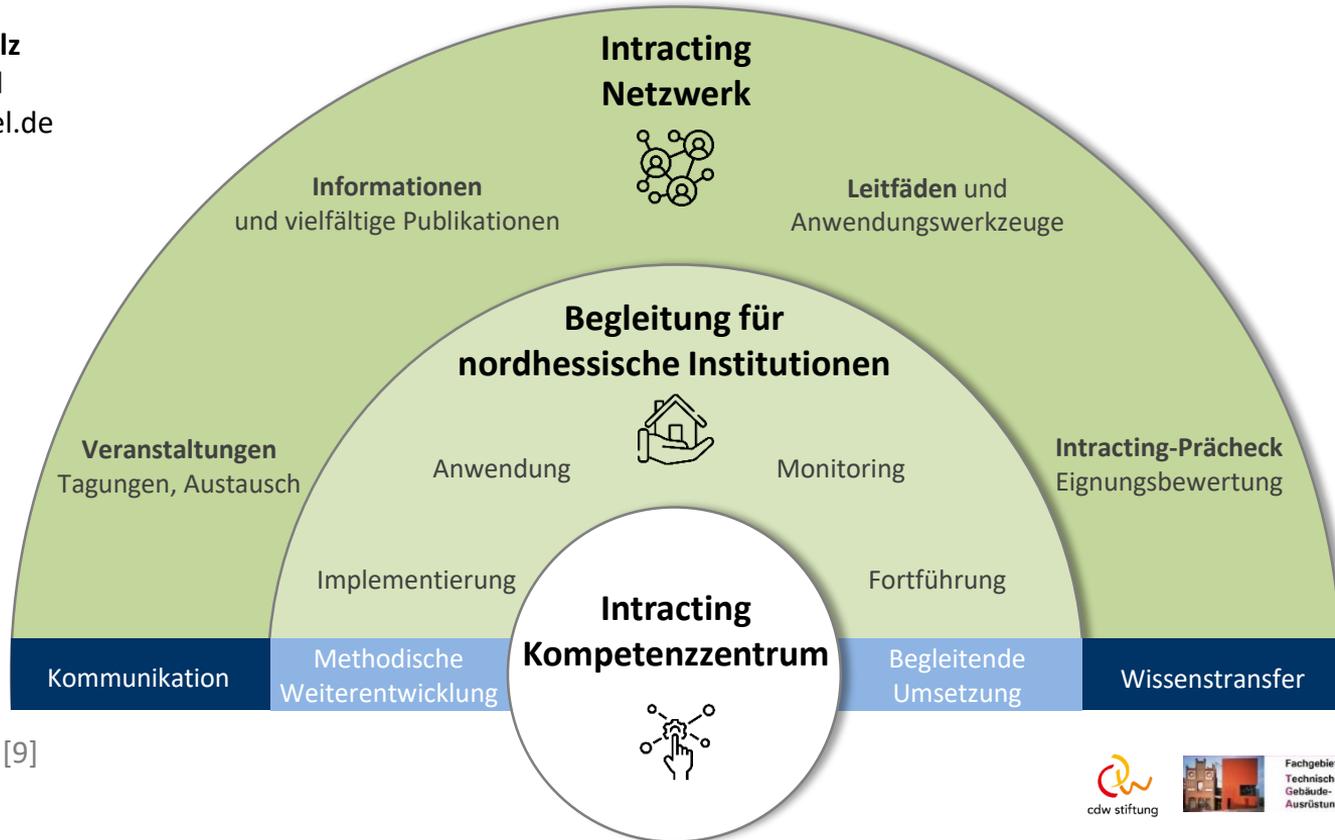
Alleinig mit dem **Intracting-Modell** ist die vorgeschriebene Endenergieeinsparung i.S.d. EnEfG im Gebäudesektor realisierbar.



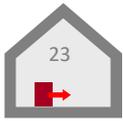
Fachgebiet
Technische
Gebäude-
Ausrüstung



M.Sc. Jonas Scholz
Universität Kassel
scholz@uni-kassel.de



[9]



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Fachgebiet
Technische
Gebäude-
Ausrüstung



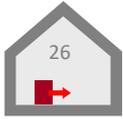
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis



Fachgebiet
Technische
Gebäude-
Ausrüstung

Abbildungen

- [1] Bilder Universität Kassel, Universität Kassel.
- [2] Intracting-Modell, eigene Darstellung.
- [3] Intracting-Modell, eigene Darstellung.
- [4] Intracting-Modell mit Untersuchungsparametern , eigene Darstellung.
- [5] In- und Output des Intracting-Szenarientools, eigene Darstellung.
- [6] Simulationsergebnis (Kosten) des Ist, entnommen aus: Ehlert, M. & Liersch, T. (2023) IntrHo-Szenarientool (1.3.10-6) [Computerprogramm].
- [7] Simulationsergebnis (Energie) des Ist, entnommen aus: Ehlert, M. & Liersch, T. (2023) IntrHo-Szenarientool (1.3.10-6) [Computerprogramm].
- [8] Team, Aufnahme: H. Neusüß
- [9] Konzept Intracting-Kompetenzzentrum, eigene Darstellung



Tabellen

Tabelle 1: Details zur Einsparverpflichtung öffentlicher Stellen, eigene Darstellung

Tabelle 2: Untersuchung: Einhaltung der Endenergieeinsparvorgabe, eigene Darstellung



Fachgebiet
Technische
Gebäude-
Ausrüstung