

*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](mailto: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)

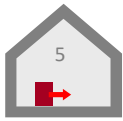
- Einsparverpflichtung für Öffentliche Stellen i.S.d. § 6 (1) EnEfG
  - Endenergieverbrauch: 2 %/a

## 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

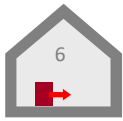


# Einsparverpflichtung öffentlicher Stellen

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

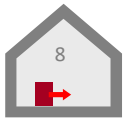
### Energieeffizienzgesetz (EnEfG)

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

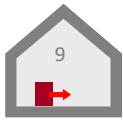
II. Lösungsansatz: Intracting

*Stuttgarter Modell*

*Verwaltungsinternes  
Contracting*

**Intracting**  
Finanzierungsmodell





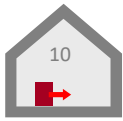
# Forschungsprojekt: Intracting an Hochschulen

## 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<sub>2,eq</sub>-Einsparung\* (kumuliert)

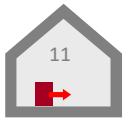
### Prognose Ende 2031 (nach 15 Jahren)

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



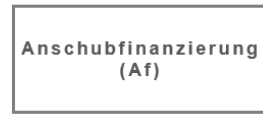
### Anschub



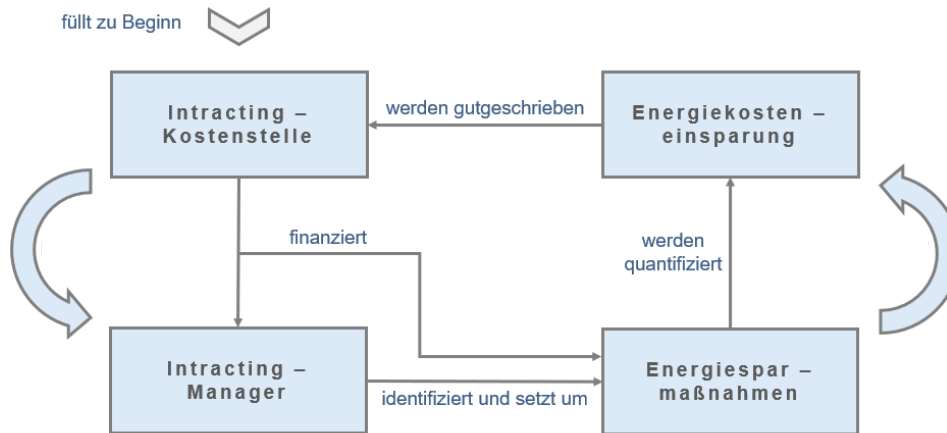


Anschubfinanzierung: 400.000 €

Keine Rückzahlung



füllt zu Beginn



[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

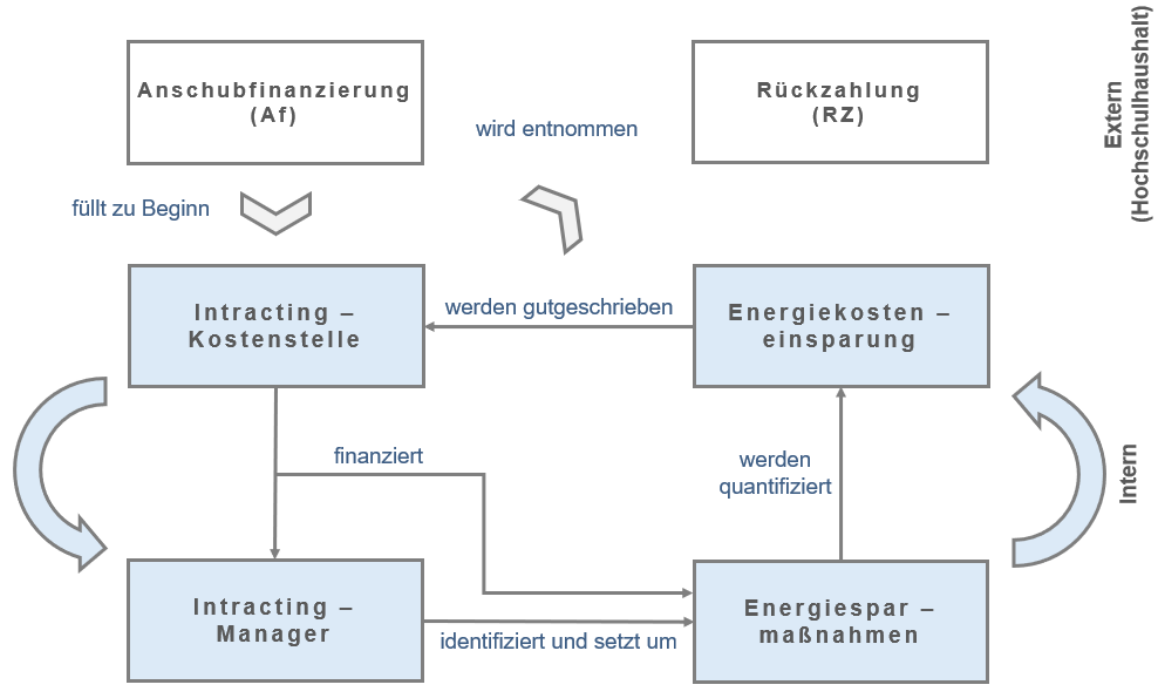
Annahme: Personalkosten finanziert; 5 Jahre Amortisationszeit

### 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 €

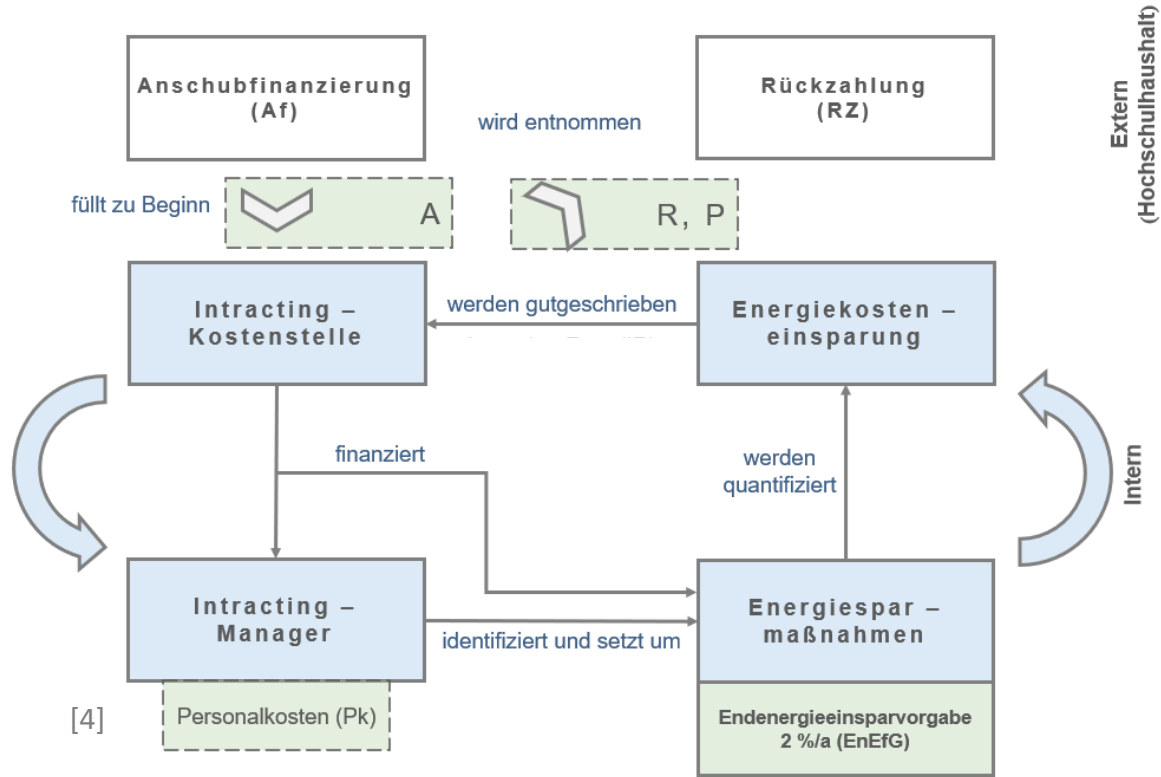
## Agenda

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

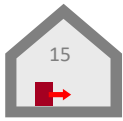


[3]

Legende: Aktivität

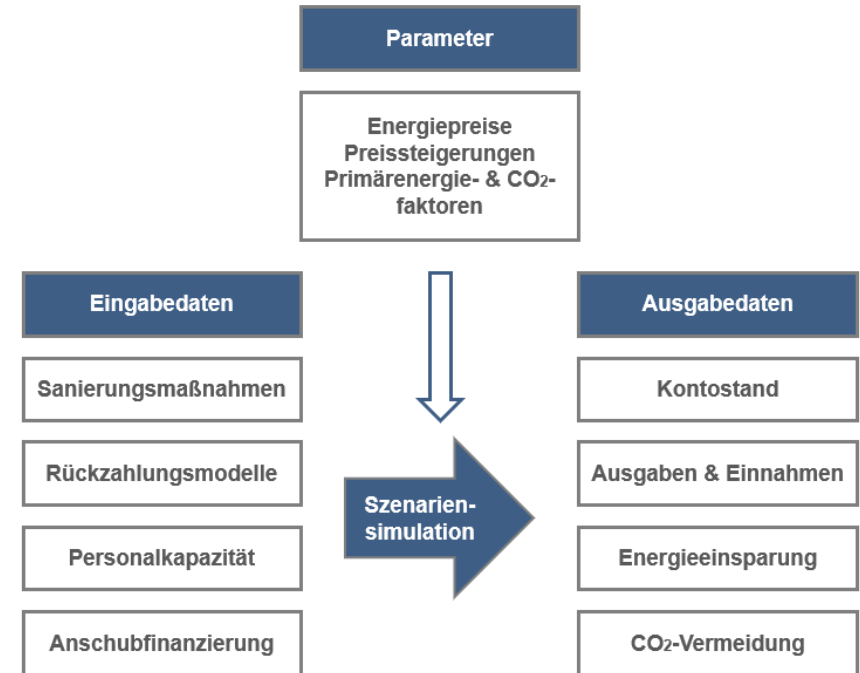


Legende: **Aktivität**   Untersuchungsparameter A, R, P, Pk  
 (Anschubfinanzierung, Rückzahlungsschwelle, -prozentsatz, Personalkosten)

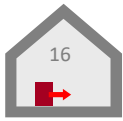


### Intracting-Szenarientool (ISt)

- Analyse bei Etablierung sowie Optimierung
- Monitoring in Anwendung
  
- Aktuelle Parameter
- Übliche Eingabedaten
- Standardmaßnahmendatensatz  
+ hochschulspezifische Maßnahmen



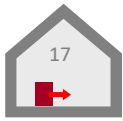
[5]



### Eingabedaten

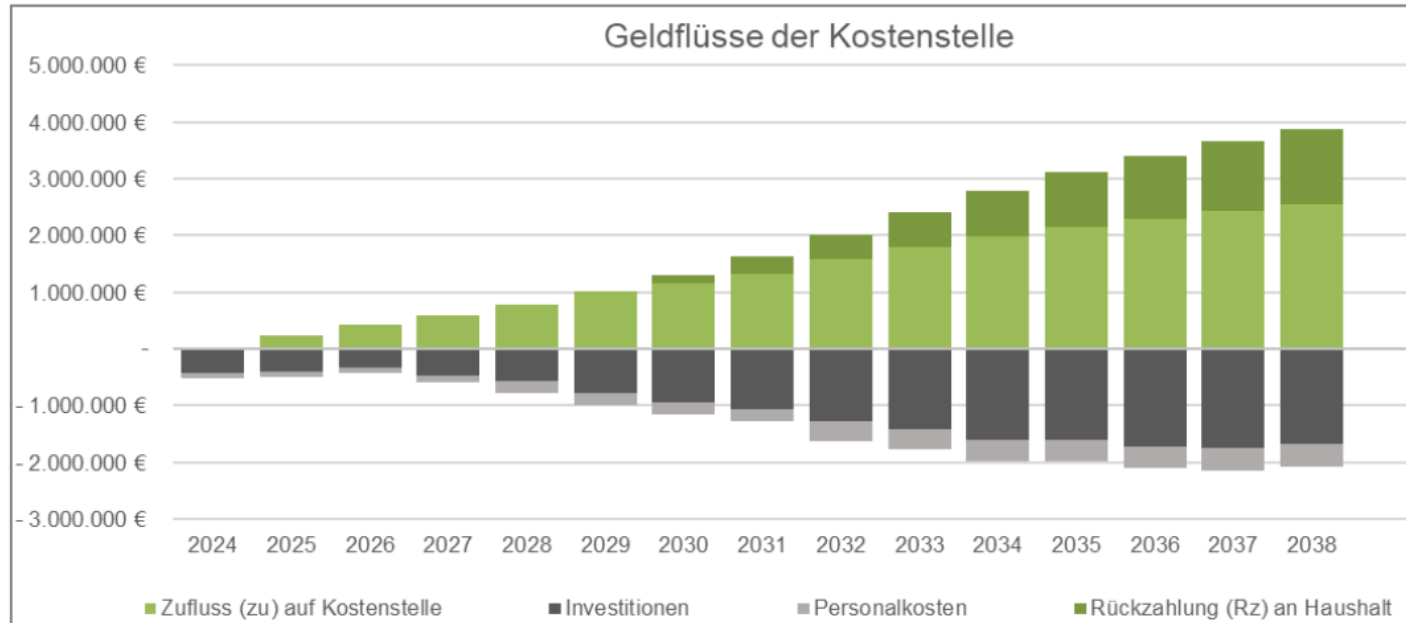
- Anschubfinanzierung: 800 T. € (i.H.v. 10 % Energiekosten)
- Rückzahlungswertgrenze: 800 T. € (i.H.v. Anschubfinanzierung)
- Rückzahlungsprozentsatz: 50 % (25 – 50 %)
- Kostenstellenbezogenes Rückzahlungsmodell
  
- Personal: 100 T. €, 50 % effektive Arbeitszeit, zeitliche Begrenzung (iterative Ermittlung)
  
- Idealisierung: Kein Einführungsprojekt
- Vereinfachung: Keine Personalkostenförderung



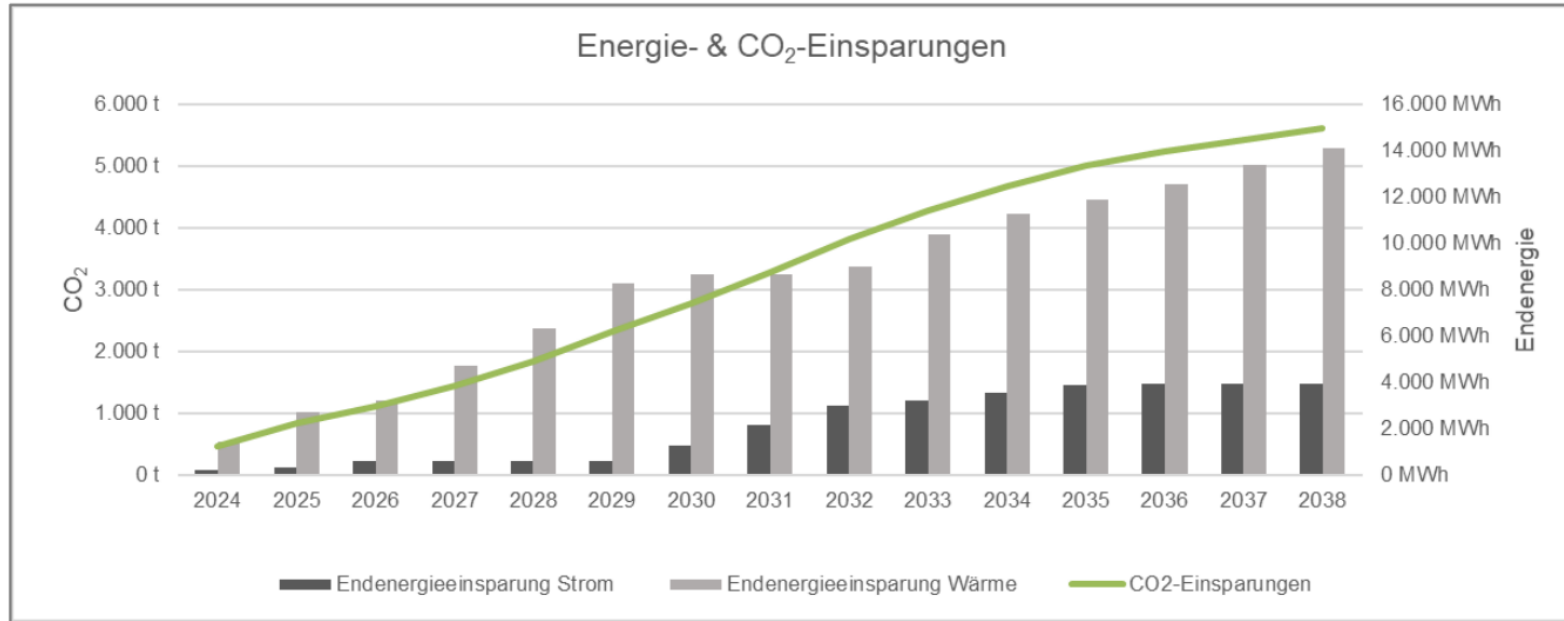


# Simulationsergebnisse: Finanzen

III. Forschung und Ergebnisse



[6]



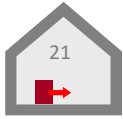
	Gesamtend-energieverbrauch [kWh]	Endenergie-einsparung (Soll) [kWh]	Endenergie-einsparung (Ist) [kWh]	Verfehlung / Überschreitung [kWh]	Verfehlung/ Überschreitung [kWh] § 6 (1) EnEfG
<b>2023</b>	60466,00	-	-	-	-
<b>2024</b>	58843,00	1209,32	1623,00	413,68	38,73
<b>2025</b>	57438,52	1176,86	1404,49	227,62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

Tabelle 2: Untersuchung: Einhaltung der Endenergieeinsparvorgabe

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

## Agenda

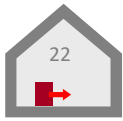
- I. Relevanz und Vorgabe der Energieeinsparung bei öffentlichen Stellen
- II. Lösungsansatz: Intracting
- III. Forschung und Ergebnisse
- IV. Schlussfolgerung und Angebot



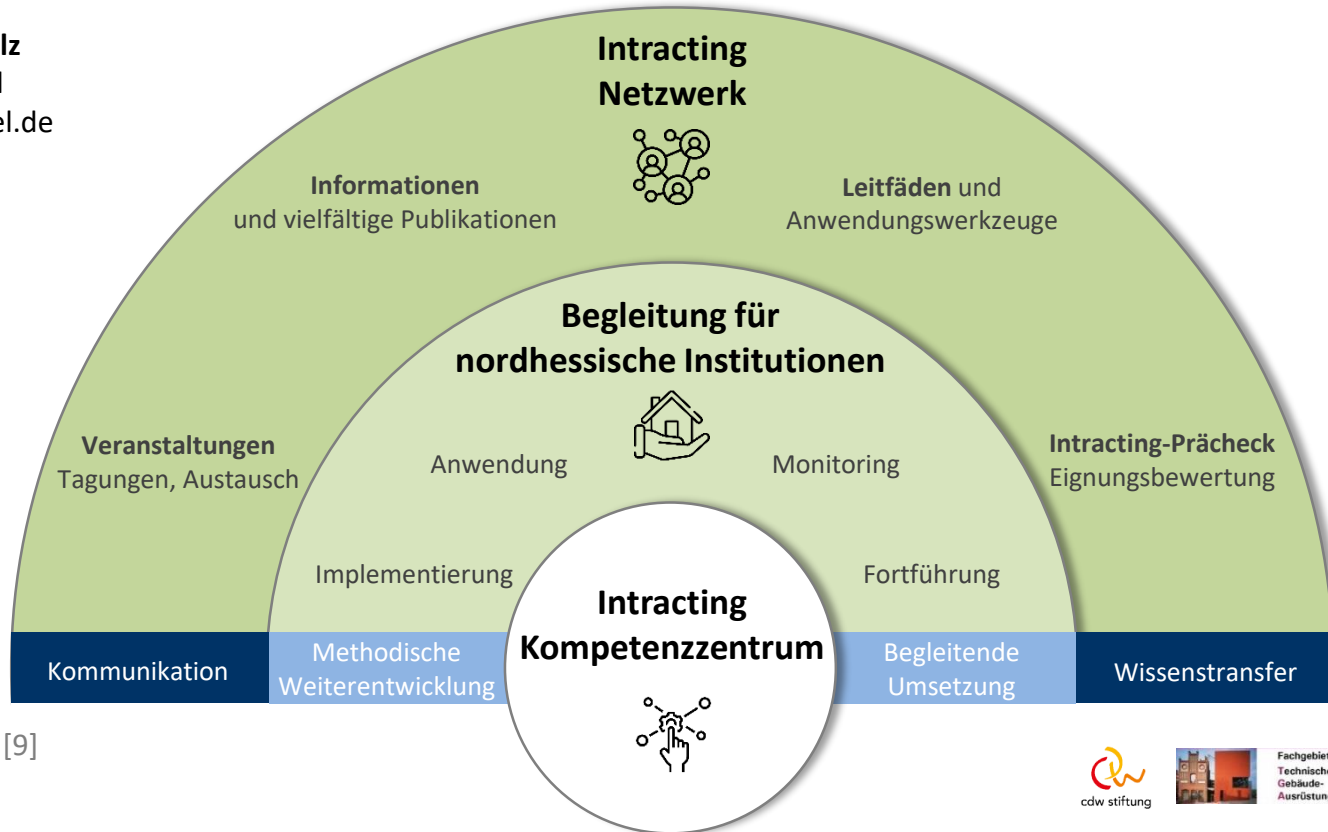
Alleinig mit dem **Intracting-Modell** ist die vorgeschriebene Endenergieeinsparung i.S.d. EnEfG im Gebäudesektor realisierbar.



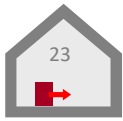
Fachgebiet  
Technische  
Gebäude-  
Ausrüstung



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



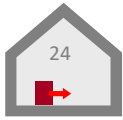
[9]



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Fachgebiet  
Technische  
Gebäude-  
Ausrüstung



## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

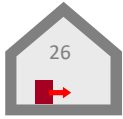


Fachgebiet  
Technische  
Gebäude-  
Ausrüstung



### 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