

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

Forum Energie 2022

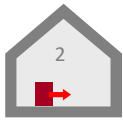
Energie, Klimaschutz und Nachhaltigkeit in Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen

Arbeitstagung des HIS-Instituts für Hochschulentwicklung e. V.
in Kooperation mit der Technischen Universität Clausthal

Montag, 27. bis Mittwoch, 29. Juni 2022 in Clausthal-Zellerfeld

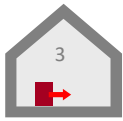


Prof. Dr.-Ing. Jens Knissel
Universität Kassel
Fachgebiet: Technische
Gebäudeausrüstung
knissel@uni-kassel.de



- Forschungsprojekt IntrHo
- Wie funktioniert Intracting?
- Was braucht Intracting?
- Was bringt Intracting? (Zusammenfassung)





Kontinuierliche Steigerung der Energieeffizienz an Hochschulen durch Implementierung des Intracting-Modells (FKZ 03ET1323A)

Laufzeit: 10/2015 – 02/2022

Projektteam:

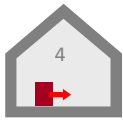
Uni Kassel

- FG Technische Gebäudeausrüstung (Projektleitung)
- FG Bauphysik
- FG Solar- und Anlagentechnik
- FG Mikroökonomik und empirische Energieökonomik
- Abteilung Bau, Technik, Liegenschaften

Extern

- KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA)
- IWU Institut Wohnen und Umwelt
- HIS-HE Institut für Hochschulentwicklung
- Uni Marburg, Uni Heidelberg, Uni Osnabrück, FH Aachen





Vorstellung des Forschungsprojekts

Veröffentlichungen

Handlungsleitfaden

<https://kobra.uni-kassel.de/handle/123456789/13269>



32 Seiten

Abschlussbericht im Oktober 2022



300 bis 400 Seiten

Einleitung, Stand des Wissens

- Grundlagen, allgemeine Methoden
- Hochschulspezifische Rahmenbed.
- Implementierungskonzepte
- Quantifizierung der E-Einsparung
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- Anschubfinanzierung
- Nutzermotivation
- Haushaltsrechtliche Fragen

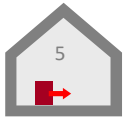
Konzeptionelle Ausgestaltung

- Intracting-Szenariientool (ISt)
- Szenariensimulationen

Intracting an der Uni Kassel

- Analyse des Einführungsprozesses
- Monitoring der Umsetzung
- Lessons Learnd
- Implementierungskonzept

Kommunikation

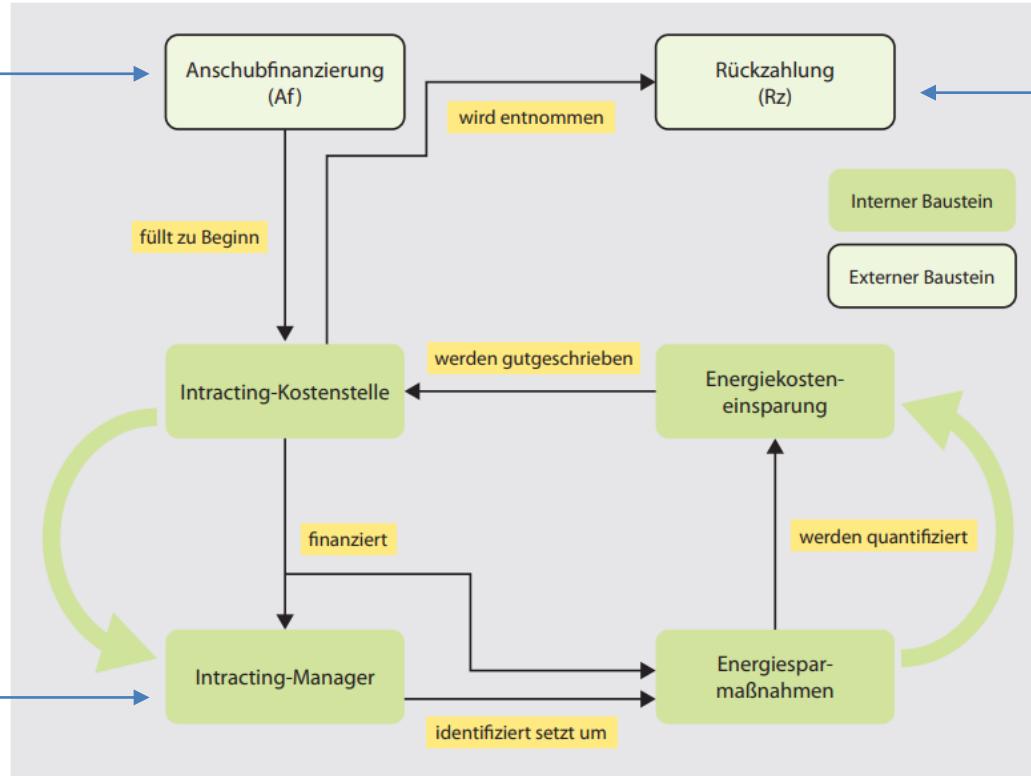


Wie funktioniert Intracting?

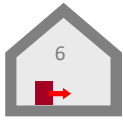
Das Intracting-Prinzip

Erforderliche Höhe
der Anschub-
finanzierung

Zeitpunkt und
Umfang der
Rückzahlung



Erforderliche
Personalkapazität

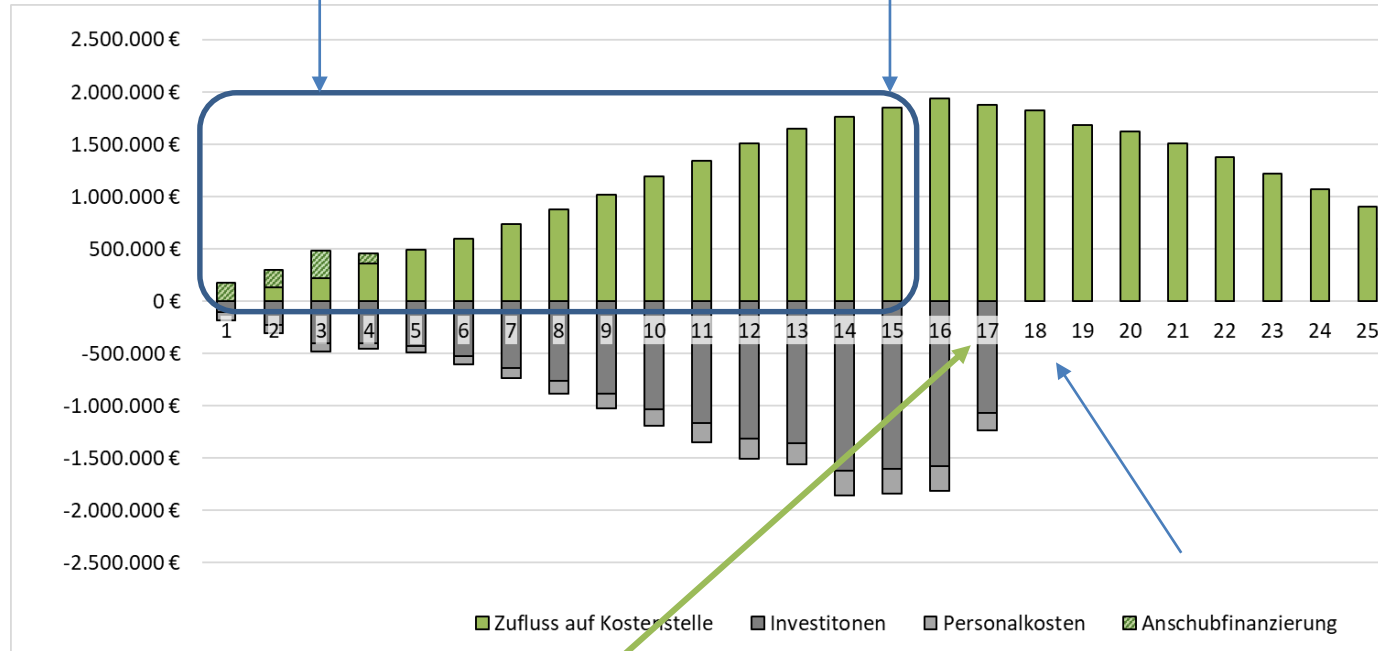


Was bringt Intracting?

Zahlungsströme der Intracting-Kostenstelle

Kumulierte Zuflüsse
in 15 Jahren: ca. 14 Mio €

15. Jahr



Randbedingungen:
IntrHo-Maßnahmendatensatz
Preissteigerungen: keine (real)

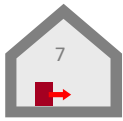
Anschubfinanzierung: 800 T€
Rückzahlung: keine
Personalkapazität: Ideal
Einführungsaufwand:

Energiekosten:
Wärme: ca. 8 Cent/kWh
Strom: 20 Cent/kWh

Umsetzungszeitraum: 17 Jahre

Kumulierte Zuflüsse (ab Jahr 16): 22 Mio €

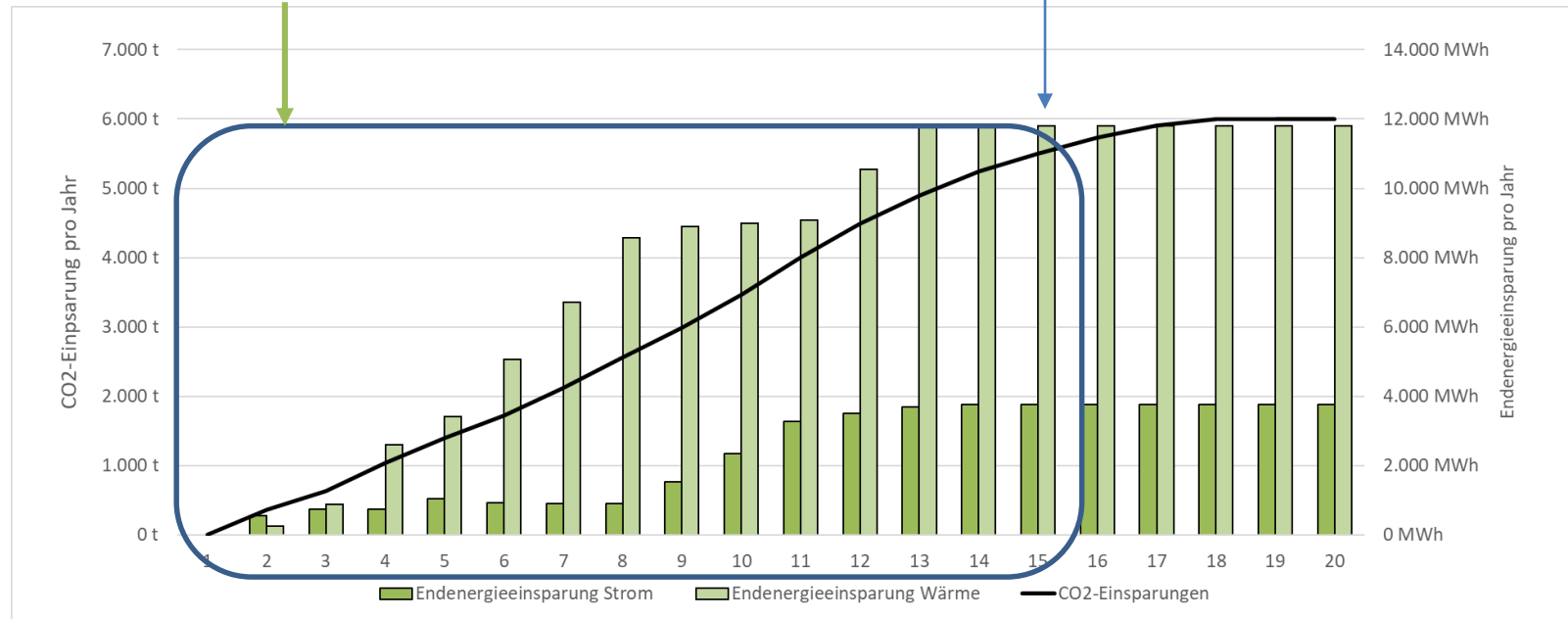


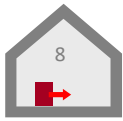


Was bringt Intracting?

Energie- und CO₂-Einsparung durch Intracting

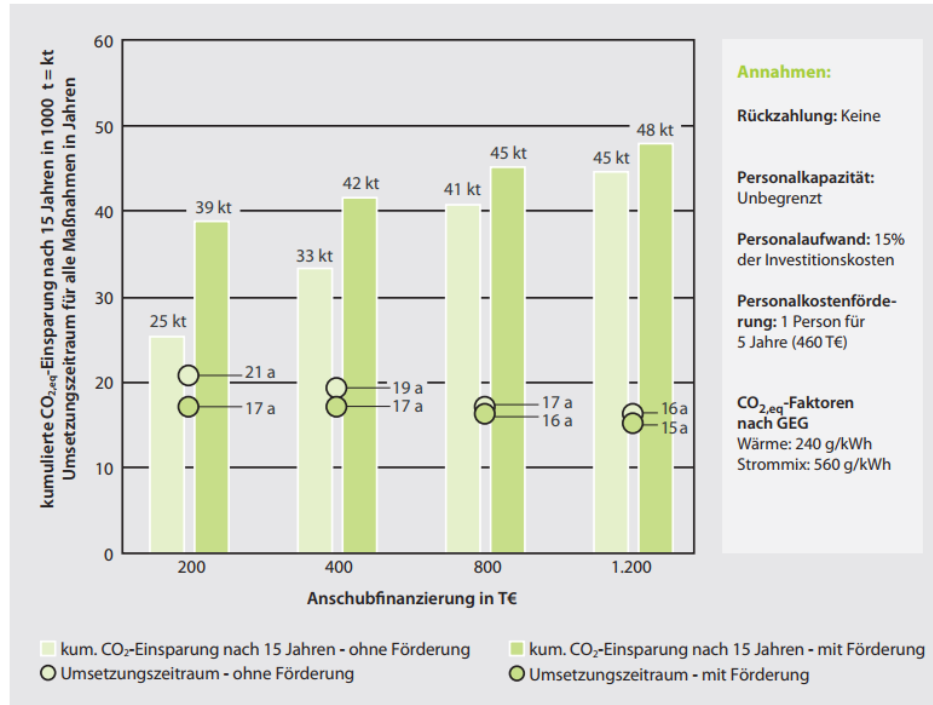
Kumulierte CO₂-Einsparungen: ca. 41.000 t 15. Jahr





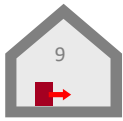
Was braucht Intracting?

Einfluss der Höhe der Anschubfinanzierung



Zentrale Ergebnisse:

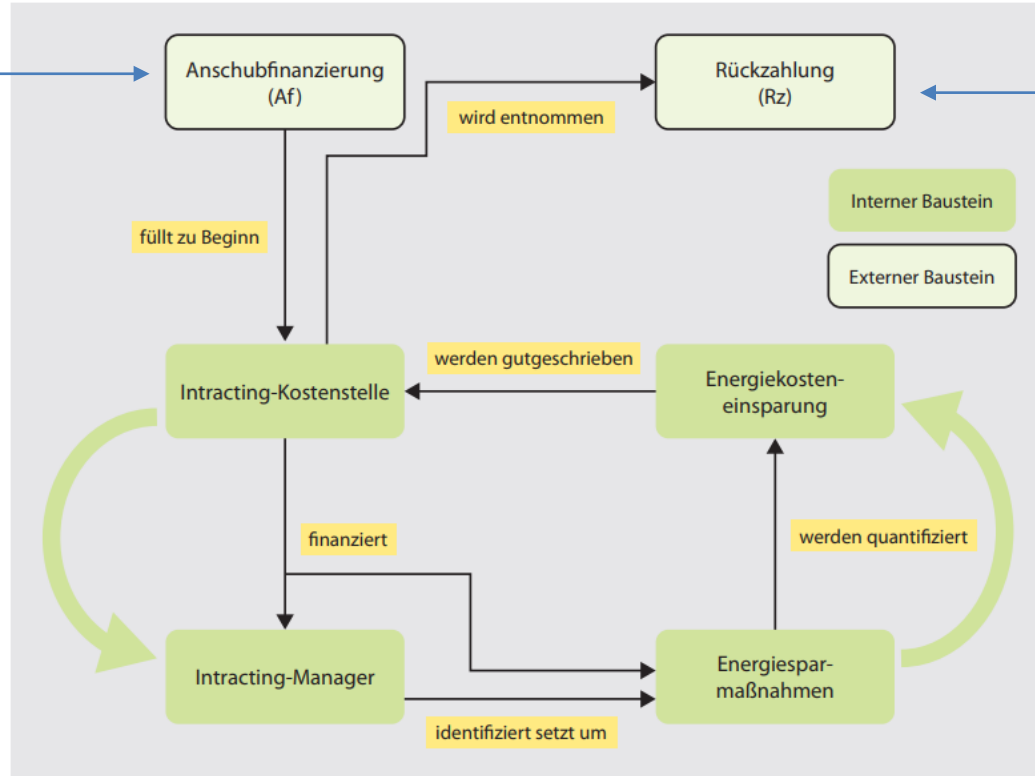
- Anschubfinanzierung muss Personalkosten und Investitionen der Anlaufphase decken
- Hier etwa 800 T€ sinnvoll (oder 400T€ + Personalkostenförderung)
- Selbstverstärkungseffekt muss aktiviert werden!



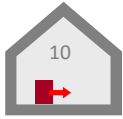
Was ist Intracting?

Das Intracting-Prinzip

Erforderliche Höhe
der Anschub-
finanzierung

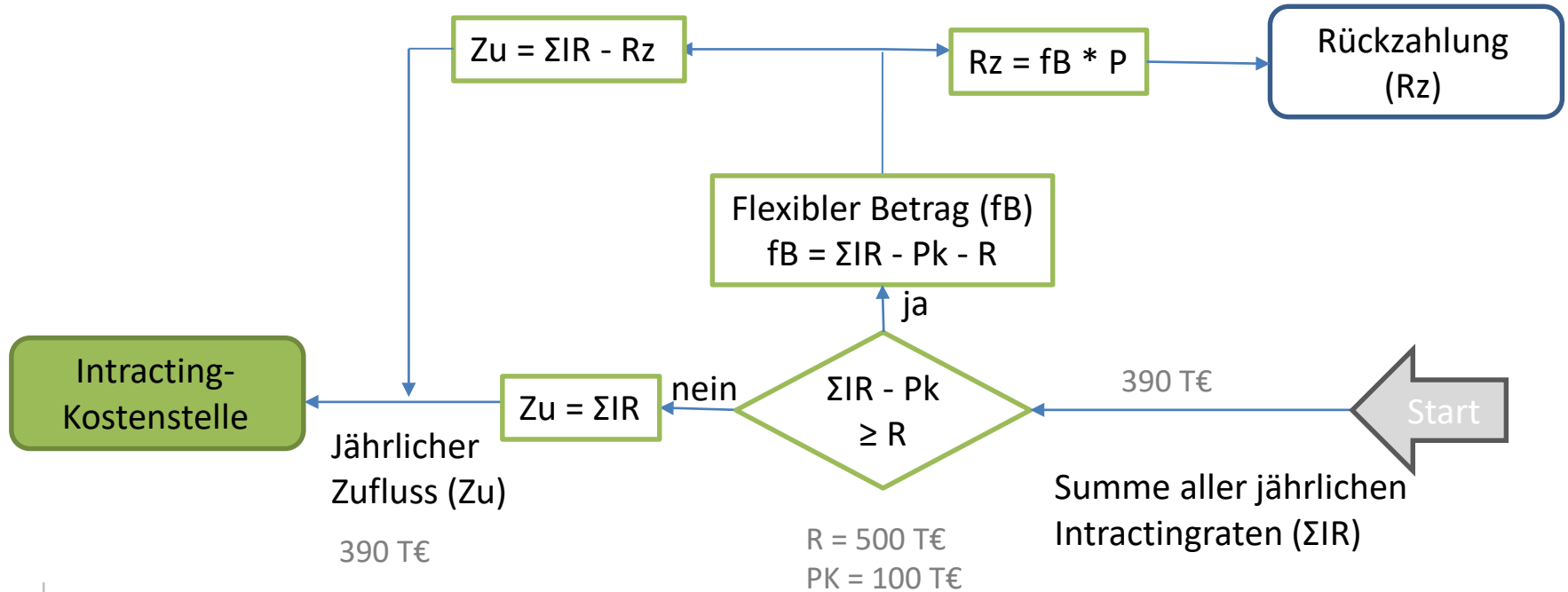


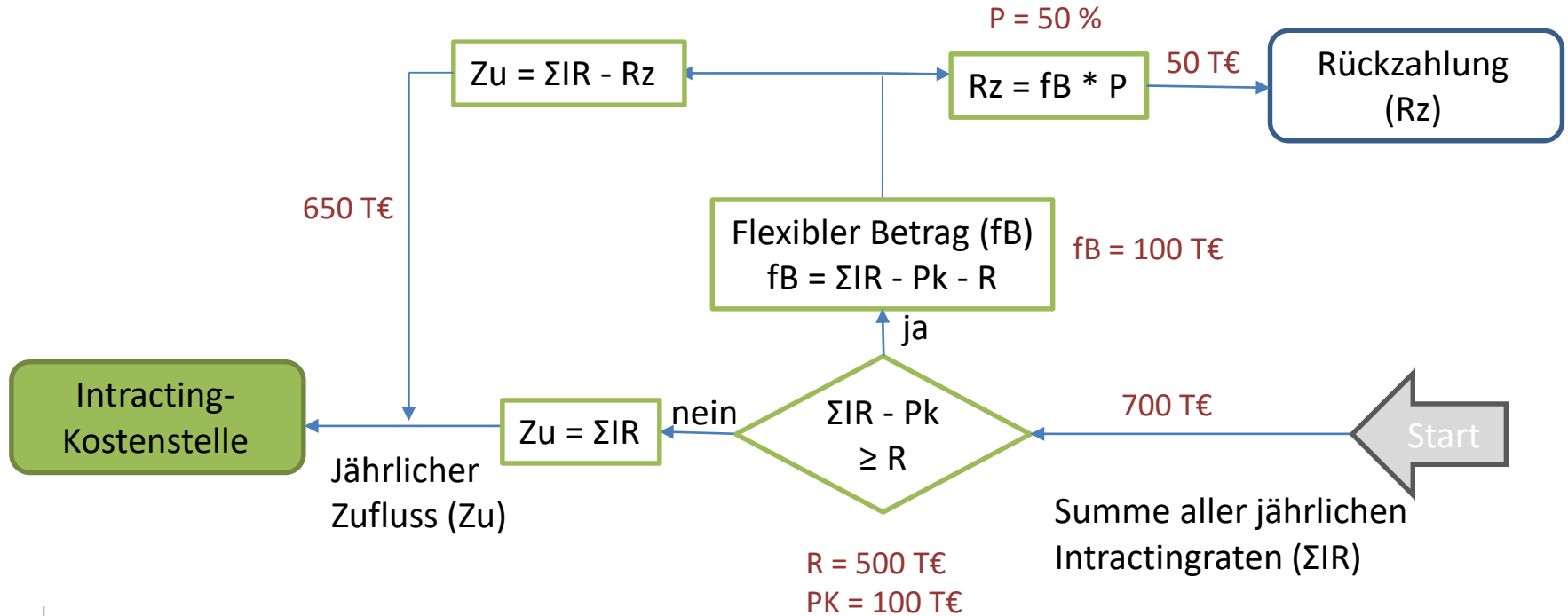
Zeitpunkt und
Umfang der
Rückzahlung

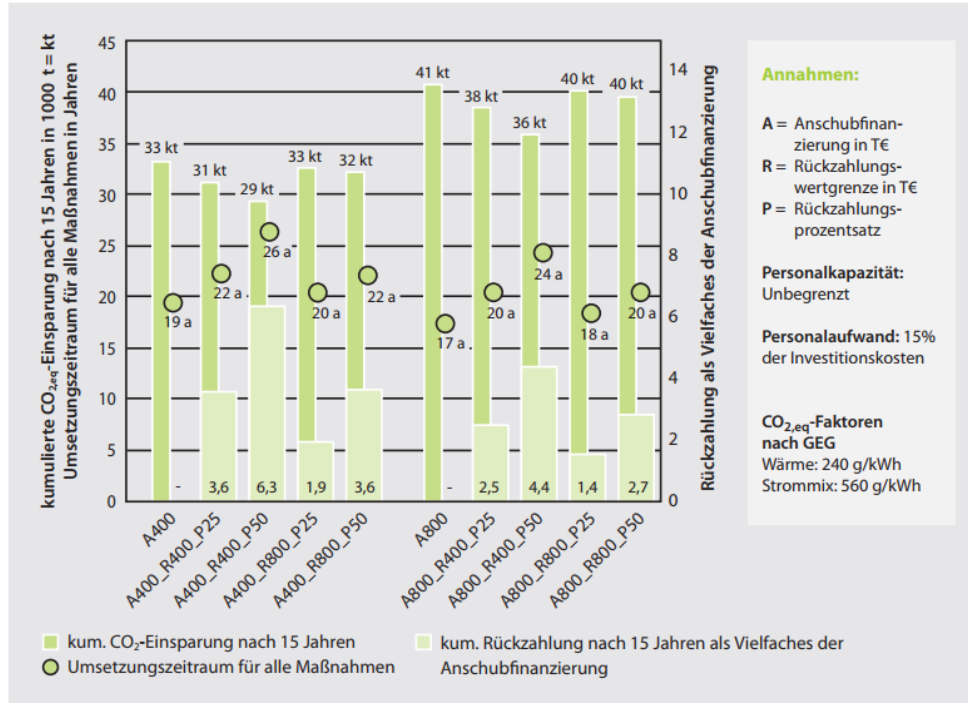


Rückzahlungsmodell

Beispiel: Uni-Kassel, im Jahr 2021

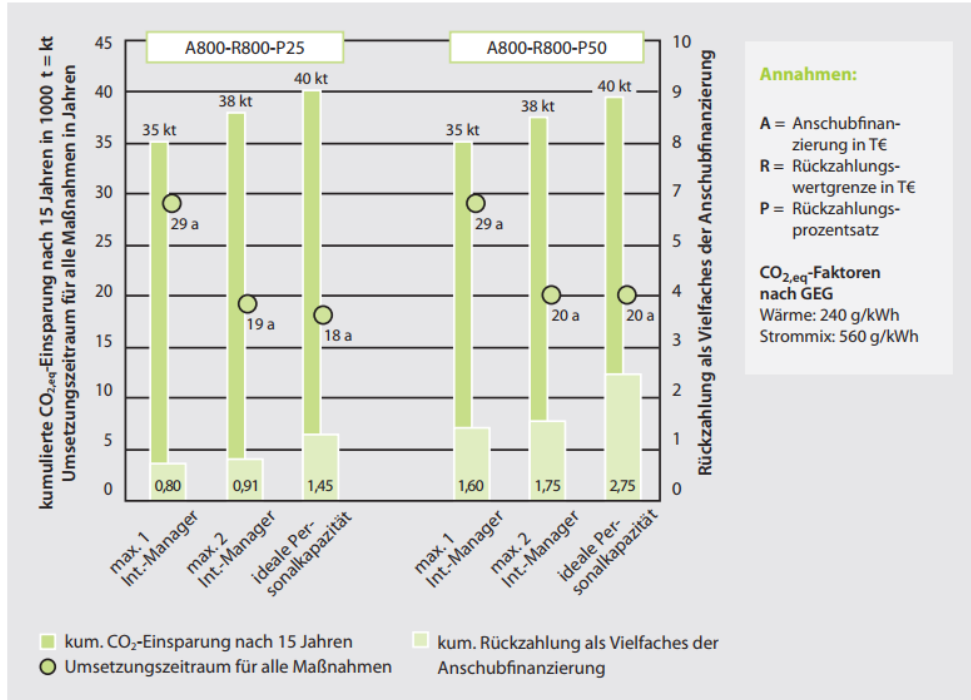






Zentrale Ergebnisse:

- Rückzahlung erst, wenn Intracting-Kreislauf „in Schwung“ ist.
- Dies sichert eine Wertgrenze z.B. in Höhe der Anschubfinanzierung
- Der Prozentsatz kann zwischen 25% und 50% gewählt werden.



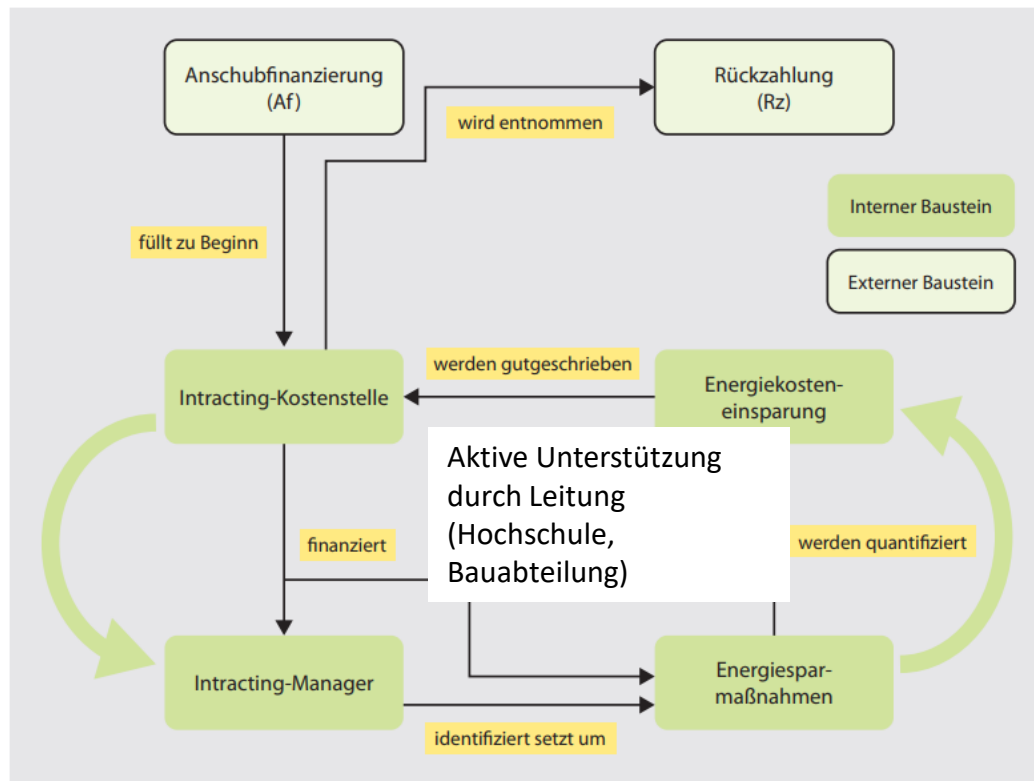
Zentrale Ergebnisse:

- Personalkapazität muss Reinvestition der Zuflüsse ermöglichen.
- Personalbedarf steigt mit steigenden Zuflüssen
- Der Überhang an Personalkapazität nach Neueinstellung sollte gering bleiben

Anschubfinanzierung für Personalkosten und Investitionen in der Anlaufphase: etwa 10% der jährlichen Energiekosten (Wärme + Strom)

Möglichst alle Investitionsmittel reinvestieren

Zusätzliches Personal – hohe Qualifikation -> möglichst unbefristet.



Rückzahlung erst, wenn jährlicher Zufluss auf Kostenstelle hoch genug

Gutschreiben der Energiekosteneinsparung für Lebensdauer (15 bis 30 Jahre)

Zu Beginn nur wirtschaftliche Maßnahmen (Amortisationszeit unter 3 Jahren)

Warum Intracting?

- Einmalige Anschubfinanzierung setzt selbst finanzierenden Prozess zur Senkung des Energieverbrauchs der eigenen Gebäude in Gang
- Anschubfinanzierung vervielfältigt ihr Volumen etwa um Faktor 20 bis 40
- Anschubfinanzierung wird mit Gewinn zurückgezahlt
- Intracting verbessert die organisatorischen und finanziellen Rahmenbedingungen
- Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der Maßnahmen wird um 60-70% reduziert
- Wärme- und Stromverbrauch der Gebäude werden um ca. 30% reduziert
- Intracting auch für Ausbau der erneuerbaren Energien einsetzbar
- Intracting ergänzen um Erneuerbaren Energien, nachhaltige Beschaffung und Mobilität sowie Nutzerverhalten.



Jens Kitzel · Marcus Ehler
Handlungsleitfaden
Intracting an Hochschulen
– kontinuierliche Steigerung
der Energieeffizienz

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit

Kontakt:
Prof. Dr.-Ing. Jens Knissel
Universität Kassel – Fachgebiet Technische Gebäudeausrüstung
knissel@uni-kassel.de

