




Erfahrungen einer PV-Modernisierung

Erneuerung einer 30 Jahre alten 5 kWp PV-Anlage durch eine 11 kWp PV-Anlage mit Batteriespeicher

Energietammtisch 15. Juni 2026
Dr. Franz-Josef Klausdeinken, Soest
mail@cc4f-soest.org

- Ausgangssituation
- Planung und Durchführung
- Erste Erfahrungen
- Ausblick
- Fazit

Was mich motiviert

Die Welt- und Schöpfungsverantwortung auch gegenüber zukünftigen Generationen



Katharina Reich mit Rotstift: Liebesentzug durch die drohende Streichung der EEG-Einspeisevergütung

Das die Energie auf dem eigenen Dach erzeugt wird.

ENERGIE SELBST ERZEUGEN
UNABHÄNGIG, SICHER, NACHHALTIG
Rein Energie. Im Zukunft. Ihre Zukunft.

Eigentum verpflichtet. Sein Gebrauch soll zugleich dem Wohle der Allgemeinheit dienen.
Art 14 (2) GG



Vision:
oben ohne Schornstein – unten mit Wärmepumpe
Nullenergiegebäude *schon jetzt*

Null-Energie-Gebäude: Ein Haus, das so viel Energie erzeugt, wie es verbraucht.

1. Selbst erzeugte Energie
2. Energieeffizienz
3. Wärmepumpe
4. Solarthermie
5. Photovoltaik

Ein Haus, das so viel Energie erzeugt, wie es verbraucht.

Generosum. Nachhaltig. Zukunftsicher. Jedes Gebäude zählt.

Übersicht

- Ausgangssituation
- Planung und Durchführung
- Erste Erfahrungen (Evaluation)
- Ausblick
- Fazit

Ausgangssituation

- 4,95 kWp, errichtet 02/1996 (Anlagennr. 063)
- Isofoton 45 Module à 110 Wp, 129 W/m² (1,3 x 0,65 = 0,85 m²)
- 5 SMA-WR mit 4,1 kW-Leistung unterm Dach
- Invest: 57.400 DM; Ertrag: 87.000 kWh (Volleinspeiser)
- ersten 20 Jahre Ø 650 kWh/kWp/J.
- **letzten 5 Jahre Ø 450 kWh/kWp/J.**
- **2 vermietete WE mit ca. 4.500 kWh Strombedarf**





Übersicht

- Ausgangssituation
- Planung und Durchführung
 - Phase 1: Beratung durch die Bürger-Solarberater
 - Phase 2: Erstellung eines Anforderungsprofils
 - Phase 3: Angebotsphase / Angebotsvergleich
 - Phase 4: Entscheidung und Vergabe
- Erste Erfahrungen (Evaluation)
- Ausblick
- Fazit

Phase 1: Beratung durch Bürger-Solarberater

<https://www.soest.de/klimaschutz/buergersolarberatung>

Empfehlung im Okt. 2025:

- PV-Fläche: **12,3 kWp** (26 Module à 470 Wp); Stromertrag 11.400 kWh (930 kWh/kWp); Investment: 1.100 € / kWp
- Batteriespeicher: **5 kWh Speicher**; Invest: 500 €/kWh

Berechnung **mit Speicher, ohne WP**, ohne E-Auto

- Strombedarf: Haushalt 4.500 kWh
- **Amortisationszeit 11,3 Jahre**

Berechnung **mit Speicher, mit WP**, ohne E-Auto

- Strombedarf: Haushalt 4.500 kWh, Wärmepumpe 4.000 kWh
- **Amortisationszeit 9,3 Jahre**

Genehmigung bis 13 kWp Solarmodulleistung durch den Netzbetreiber (SW5)

geschätzte Kosten

13.500 € PV

2.500 € Speicher

17.000 € Gesamt

Phase 1: Vorprüfung / zukünftige Maßnahmen

- Im Vorfeld wurde von zwei Dachdeckerbetrieben der **Zustand der Dachpfannen** / Betondachsteine als gut und die **Haltbarkeit für weiter 30 Jahre** als wahrscheinlich eingeordnet.
- **Bis zum Herbst** soll die Gasheizung durch eine **Wärmepumpe** ersetzt werden. Die Schnittstelle zwischen Wechselrichter, Energiemanager und WP ist von besonderem Interesse.

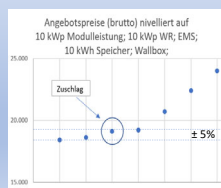
Phase 2: Erstellung eines Angebotsprofils

Als wichtige Kriterien wurden festgelegt

- **Ausnutzung der Dachfläche** + hohe Modulleistung (> 10 kWp); wirtschaftlichen & ökologische Aspekte
- **Wechselrichter** schwarzstartfähig; optional notstromfähig
- Wechselrichter + EMS => effiziente **Nutzung von Überschussstrom**
- **Wärmepumpe und Wallbox** durch EMS eingebunden (ggf. EEBUS); externe Kommunikation und **Datenspeicherung** unterliegt der DSGVO; bei Prognose permanente Online-Verbindung
- Anbieter ist **regionaler Akteur**, führt Installation selber durch (kein Vermittler), mind. 5 Jahre aktiv und mind. 100 Anlagen montiert
- **Angebot transparent**; eindeutige Artikelbezeichnung, Zahlungsbedingung („Zahlung bei Lieferung“); Wirtschaftlichkeitsberechnung ist vorteilhaft.

Phase 3: Angebotsphase / Angebotsvergleich

- Erstkontakt zu 3 Heizungsbetrieben (SHK wg. WP); 2 davon auch mit PV-Technik
- Kontaktaufnahme zu 4 weiter Anbieter im Umkreis von 15 km; Liste „PV Anlagen Installateure Region Soest“ (Verein Umschalten)



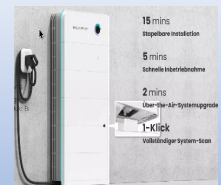
kalkulatorischer Kostenvergleich PV-Anlage

- 10 kWp Modul + 10 kW WR (ca. 1.200 €/kWp)
- 10 kWh Speicher incl. Montage (ca. 5.000 €)
- EMS (ca. 500 €)
- Wallbox incl. Montage (ca. 2.000 €)
- exklusiv Demontage (ca. 1.000)

Phase 3: Angebotsphase / Angebotsvergleich

Angebote Systeme

- **5-in-1**: vollständig integriert PV-Wechselrichter, EV DC-Ladegerät, Batterie PCS, Batteriemodule und EMS in einem kompakten und optisch ansprechenden Systemturm (<https://www.sigenergy.com/de/products/sigenstor>)
- **Proprietäres Ökosystem** mit mehreren eigenen Komponenten (u.a. Huawei, Sungrow, Solax, E3/DC)
- **Halboffene Systeme**: SMA WR + EMS mit SG-Ready, SEMP, EEBUS Kommunikationsschnittstelle
- **Speicher**: fix (schlecht erweiterbar) bis modular (Erweiterung per Plugin / Steckdesign)
- **Wallbox**: Mehrkosten bidirektional > 1.000 €; SMA bietet optionale Erweiterung (V2H-ready)



Phase 3: Angebotsphase / Angebotsvergleich

Vorteile eines Energiemanagementsystems (EMS)

- **Automatisierter Komfort**: Das EMS analysieren und steuern den Stromverbrauch im Hintergrund.
- **Eigenverbrauch erhöhen**: Der selbst erzeugte PV-Strom wird effizient genutzt, bevor Strom abgeregelt, billig verkauft oder teuer zugekauft werden muss.

Szenario	kWh/J.	Einsparung
Haushalt	4.000	~40–60 €/a
Haushalt + WP *	8.500	~100–150 €/a
Haushalt + WP + Wallbox	10.700	~250–350 €/a

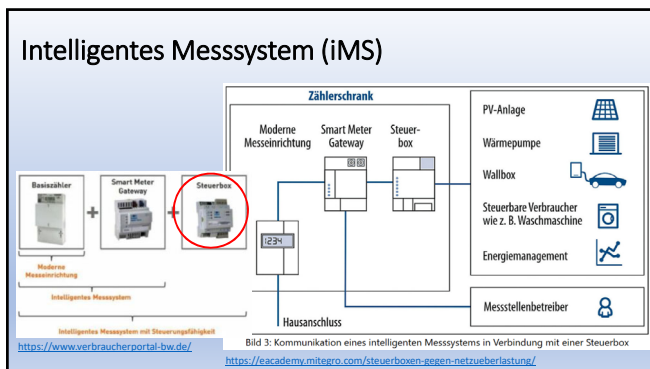
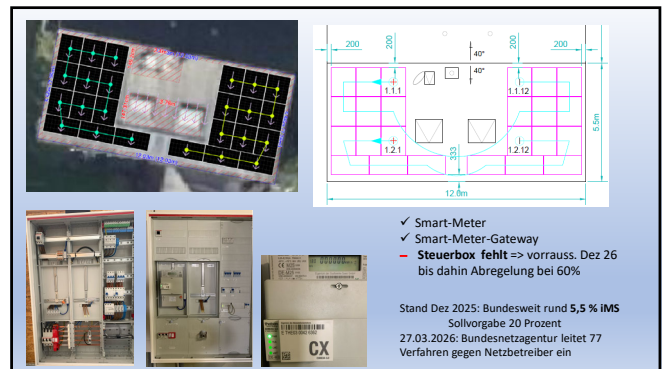
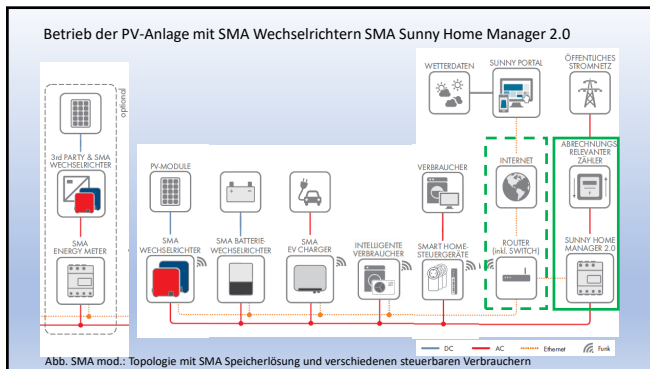


- **Netz und Umwelt entlasten**: Intelligente Steuerung reduziert Spitzenlasten und nutzt überschüssige erneuerbare Energie.
- **Dynamischer Stromtarif**: Durch die Nutzung von günstigen Preisphasen sind **Ersparnisse** von zusätzlich bis zu 100 € **denkbar** (abhängig von Gesamtverbrauch und Flexibilität).

* Power2Heat: Zum Erwärmen eines 300-l-Speichers von 45 °C auf 55 °C benötigt die Wärmepumpe ca. 1,5 kWh Strom

Phase 4: Entscheidung und Vergabe

- 24x AIKO Neostar 2S+ AIKO-A470-MAH54Dw (240 W/m²; 23,6 % Eff., 11,3 kWp); SMA Sunny Tripower **10.0** Smart Energy (Hybrid-WR); SMA Sunny Home Manager 2.0 (mit SEMP und EEBUS Schnittstelle);
- BYD HVM **11.0** (11 kWh Speicher mit Not-/Ersatzstrom-Funktionalität und Ausbaufähigkeit bis 22 kWh (Steckmodule));
- SMA eCharger EVC22 (vorbereitet für bidirektionales AC-Laden (**V2H-ready**)).
- Zählertafel mit **2 Zählerplätzen** (incl. Ausbaureserve für WP-Strom Zähler) (neue Hauptverteilung mit langen Leitungswegen)
- gute **technische Beratung** und professionell **ausgearbeitete Angebot** (eindeutige Artikelbezeichnungen, Wirtschaftlichkeitsberechnung (Amortisation < 10 Jahre; > 45 % Eigenverbrauch; > 60 % Autarkie)



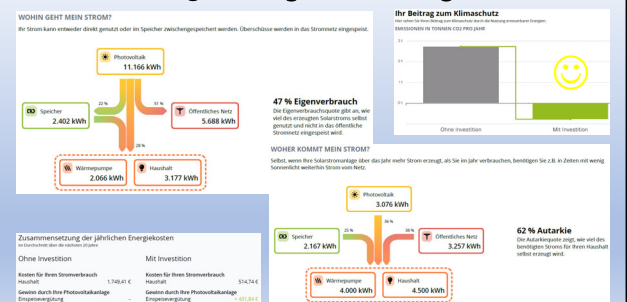
Übersicht

- Ausgangssituation
- Planung und Durchführung
- Erste Erfahrungen (Evaluation)
 - Stromverbrauch / Prognose aus Angebot
 - Einstellmöglichkeiten
 - Monatsbilanz April 2026
 - Batterieladung / Speichergröße und prognosebasiertes Laden
 - Verluste durch Begrenzung der Wirkleistung
- Ausblick
- Fazit

Erste Erfahrungen: Strombedarf, Kosten

- Verbrauch: ca. 4.500 kWh/Jahr für 2 Wohneinheiten
Ø 12,5 kWh/Tag; Grundlast Ø 400 W/Std.
1 Hauptzähler (Netzbetreiber)
interne Unterzähler (PV, Wallbox, 2xWE)
- Stromkosten: 36,7 ct/kWh (sWS 2025, brutto excl. Grundgebühr)
- Einspeisevergütung 7,6 ct/kWh (< 10 kWp 7,78 ct; > 10 kWp 6,73 ct)
- Differenz: 29 ct/kWh

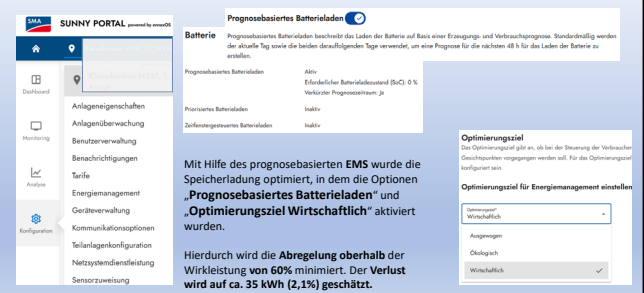
Erste Erfahrungen: Prognose aus Angebot



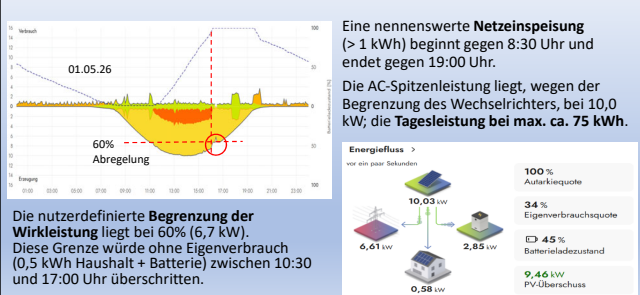
Erste Erfahrungen: Einstellungsmöglichkeiten



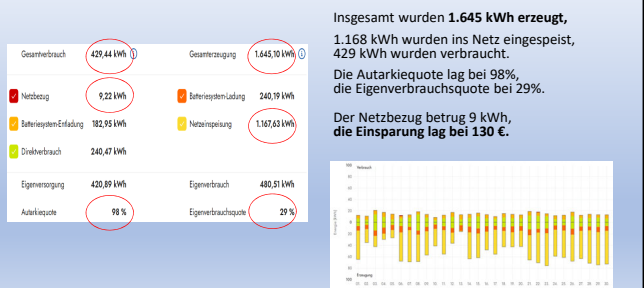
Erste Erfahrungen: Einstellungsmöglichkeiten



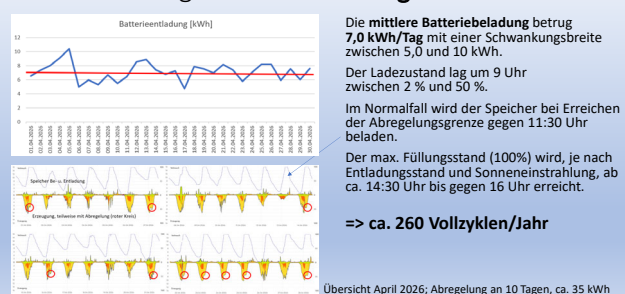
Erste Erfahrungen: Monatsbilanz April 2026



Erste Erfahrungen: Monatsbilanz April 2026

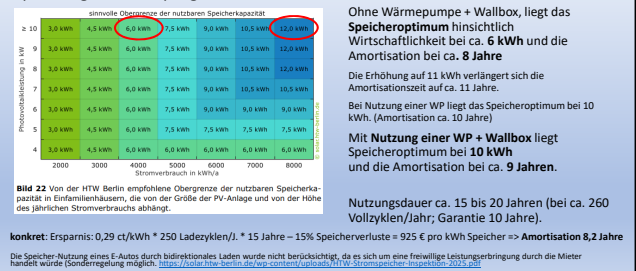


Erste Erfahrungen: Batterieladung



Erste Erfahrungen: Batterieladung

Speichergröße und prognosebasiertes Laden



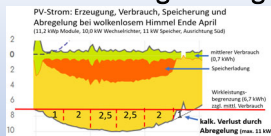
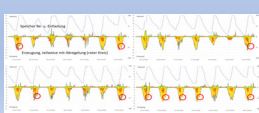
Erste Erfahrungen: Verluste durch Begrenzung der Wirkleistung

Ein prognosebasiertes Energiemanagement stellt unterschiedliche Optimierungsoptionen dar.



■ Batterieladung ■ Netzengpass bei hoher Leistung ■ Netzengpass bei geringer Leistung

Bild 53 Tageszeitlicher Verlauf der Energieflüsse von PV-Batteriesystemen mit unterschiedlichen Ladestrategien und Optimierungszielen. Die Batteriespeicher entfalten ihr größtes Netzeinsatzpotential, wenn sie vorrangig mittags laden.



Für den April wird der „Verlust“ durch die Abregelung (ab 6,7 kW Netzeinspeisung) auf **ca. 35 kWh** (= 2,60 €) geschätzt. Das entspricht **ca. 2,1% der Gesamtleistung**.

Auf Grundlage der Modellierung (Hergert 2025, s.u.) ist davon auszugehen, dass die „Verlust“ durch Abregelung im Mai bis Aug. ca. 15-25 % höher liegen. Für das **Gesamtjahr wird ein Verlust von ca. 250-400 kWh erwartet** (entspricht ca. 20-30 €/Jahr).

Bei einer Priorisierung der Speicherbefüllung (am Vormittag, ohne Optimierung der Wirtschaftlichkeit) läge der Verlust **ca. 3 bis 4-mal höher**.

<https://www.zfz.de/inf/von-aussen/blick-auf-netzengpass>

Übersicht

- Ausgangssituation
- Planung und Durchführung
- Erste Erfahrungen (Evaluation)
- Ausblick
 - Optimierungsmöglichkeiten / Energiemanagement
 - Regionale Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte
 - Netzengpass-Management
- Fazit

Ausblick: Optimierungsmöglichkeiten

Nutzung von Überschussstrom

- Es wurde eine **Wallbox** installiert. Über das EMS wurde die **Option „Laden mit Überschussstrom“** aktiviert. Es gibt es z.Z. noch keine Nutzung durch E-Mobilität
- Geplant ist die Installation einer **Wärmepumpe**. Durch eine Einbindung in das EMS könnte das **Erhitzen des Warmwassers** in die Mittagsstunden verlegt werden.
- Das **Verhaltensverhalten der Mieter** lässt sich nur wenig beeinflussen. Geprüft wird, ob Erzeugungsdaten, mit einem eingeschränkten Zugriff auf die App, zur Verfügung gestellt werden können, um die Sensibilität für das Thema „Ergienutzung“ zu erhöhen.
- **Energie-Sharing**: möglicher Mehrerlös bei 12 ct/kWh ca. 150 €/J. Option: Handel unter Genossen (**EEG Hellweg-Sauerland eG**)
- Eine finanziell / technisch aufwändige Investition (z.B. Speichererweiterung) scheint wenig sinnvoll; => optimal wären **V2H oder V2G**.

Ausblick: Energiemanagement



Bild 9 Checkliste mit den zentralen Eigenschaften, die ein sehr gutes Energiemanagement für Stromspeicher erfüllen sollte.

<https://solar-hw-berlin.de/app-content/uploads/NTW-Stromspeicher-Inspektion-2025.pdf>

Regionale Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte

- Für private und gewerbliche Aufdach-Anlagen lag der schlüsselfertige Anlagenpreis 2025 grob bei etwa **1.000–1.300 €/kWp**.
- Das Marktvolumen lag im Bereich von **über 10 Mrd. €** für Planung, Komponenten, Installation und Netzintegration.
- 2023: Die **regionale Wertschöpfung der Aufdach-PV-Anlagen** lag in Deutschland bei **ca. 3,1 Mrd. €**!
<https://www.iaw.de/publikation/staerkung-der-regionalen-wertschoepfung-durch-erneuerbare-energien>
- Bei der vorgestellten Anlage entfielen **40% der Gesamtkosten auf Lohnkosten** der ausführenden, lokalen Betriebe.

=> Die privaten Investoren sind eine wichtige Stärkung der regionalen Wirtschaft.

Kosten für das Netzengpass-Management



96,5 % der Erneuerbaren-Erzeugung erreicht Verbraucher.

finanzielle Ausgleich für abgeregelte Erneuerbaren-Anlagen:
2025: 433 Millionen Euro (-22%).

Bayern bleibt Brennpunkt der Abregelungen (Anstieg um 90%).

Rund ein Drittel der Redispatch-Maßnahmen bei erneuerbaren Energien wurden 2025 durch **Engpässe im Verteilnetz** verursacht.

<https://www.zfz.de/energie/strom/redispatch-2025-pv-abregelung-verteiltz>

Übersicht

- Ausgangssituation
- Planung und Durchführung
- Erste Erfahrungen (Evaluation)
- Ausblick
- **Fazit: Macht die Dächer voll**
 - Zukunft: Rahmenbedingungen / Plus-Energie-Haus
 - Wichtigste Empfehlungen
 - Abschluss

Fazit: Macht die Dächer voll!

Präsenzzeit	• Energieproduktion 2025: • Energiekonsum 2025: • 4.000 kWh Haushaltsstrom • 16.000 kWh für Gasheizung • 9.000 kWh für Benzin-Auto [9,0 kWh/L * 10 l/100 km * 10.000 km/J]	Stromnetzfluss 6.500 kWh ca. +2.500 kWh ca. -29.000 kWh
Zukunft	• Energieproduktion 2027: • Eigennutzung ca. 60% = ca. 7.000 kWh • Energiekonsum 2027: • 4.000 kWh Haushaltsstrom • 4.000 kWh für Wärmepumpe => netzdienliche Transformation • 1.700 kWh für E-Auto [17 kWh/100 km * 10.000 km/J, 30% laden mit Überschussstrom]	Stromnetzfluss 6.200 kWh ca. +11.500 kWh ca. -9.700 kWh -75% -92%

Plus-Energie-Haus mit einem Überschuss von ca. 2.000 kWh
durch Elektrifizierung der Wärmeerzeugung und Mobilität

WICHTIG: Energy Performance of Buildings Directive (EPBD, RL (EU) 2024/1275) muss bis **spätestens 29. Mai 2026** in nationales Recht umsetzen werden: ab 2030 alle Neubauten Null-Emissionsgebäude; **Bestand bis 2050 emissionsfrei**

Fazit: Macht die Dächer voll!

- Dauer der Maßnahme: Nov. 2025 bis März 2026 (4 1/2 Monate)
- Die **Bürger-Solar-Berater** und der **Verein „Umschalten in der Energieversorgung e.V.“** waren sehr hilfreich
- Ein **Anforderungsprofil** vereinfacht eine gute Lieferantenauswahl
- Erfahrende, **regionale Betriebe** und ein gutes **Projektmanagement** erhöhen die Chance auf eine erfolgreiche Umsetzung
- Eindeutige Artikelbezeichnungen im Angebot schaffen Transparenz und Vertrauen
- Es sollten **mind. 3 Angebote** eingeholt werden (unterschiedliche Lösungen)
- Eine gute **Abschlussdokumentation** bedeutet gute Nachvollziehbarkeit
- Eine **Optimierung und regelmäßige Kontrolle** ist hilfreich für eine hohe Wirtschaftlichkeit

Bis vorauss. Ende 2026 gibt es sichere Förderbedingungen/Einspeisevergütung

=> Jetzt das Projekt starten für eine PV-Anlage bis Ende 2026

Der Staat schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen und die Tiere im Rahmen der verfassungsmäßigen Ordnung durch die Gesetzgebung und nach Maßgabe von Gesetz und Recht durch die vollziehende Gewalt und die Rechtsprechung. Art. 20a GG

Download verfügbar bis um 21.06.26
<https://cc4f-soest.org/pressoversticht-zur-energieerweiterung/>

Unsere Entscheidung. Unsere Zukunft.
 Gemeinsam raus aus fossilen Energien - für ein klimafreundliches Leben.

Heute handeln. Morgen leben. Gemeinsam schaffen wir die Werte!

Franz-Josef Klausdenken, mail@cc4f-soest.org
 Christians & Churches for Future im Raum Soest

Weitere Impulse



- Das Plus-Energie-Haus - Wohnen mit Energie aus der Natur
<https://peh-soest.de/>
- SOfuture Stadtbild: Was wir verändern würden
<https://cc4f-soest.org/solution-stadtbild/>
- Demokratie und Schöpfungsverantwortung stärken
<https://cc4f-soest.org/voran-gehen/demokratie-und-schoepfung-staerken/>
- Hoffnungsort Jugend
<https://cc4f-soest.org/voran-gehen/hoffnungsort-jugend/>
- Initiative „Neue Wohnformen“ – mehr Suffizienz beim Wohnen
<https://cc4f-soest.org/initiative-neue-wohnformen/>
- Schöpfungszeit 2026 – prophetisch sein
<https://cc4f-soest.org/voran-gehen/schoepfungszeit-2026/>