

Samstags-Forum Regio Freiburg

Energiewende & Klimaschutz & Bauen/Wohnen Reihe 31 - Wie wollen & dürfen wir leben?



Freitag 15. Okt. 2021 17:00 -19 Uhr

Freiburg Br. Bürgerhaus Zähringen

Wasserstoff : Klimaschutz +Energie

Wasserstoff: zur Energiewirtschaft und Wärmeversorgung in Gebäuden

Dipl.-Ing. Sebastian Herkel, Leiter Energie-effiziente Gebäude, Fraunhofer ISE, Freiburg

Erneuerbarer Wasserstoff: Versorgungssicherheit, Strom & Wärme mit BHKW

Dipl.-Ing (FH) Christian Meyer, Energy Consulting Meyer, Umkirch

Mini-BHKW für Strom und Wärme aus erneuerbarem Wasserstoff

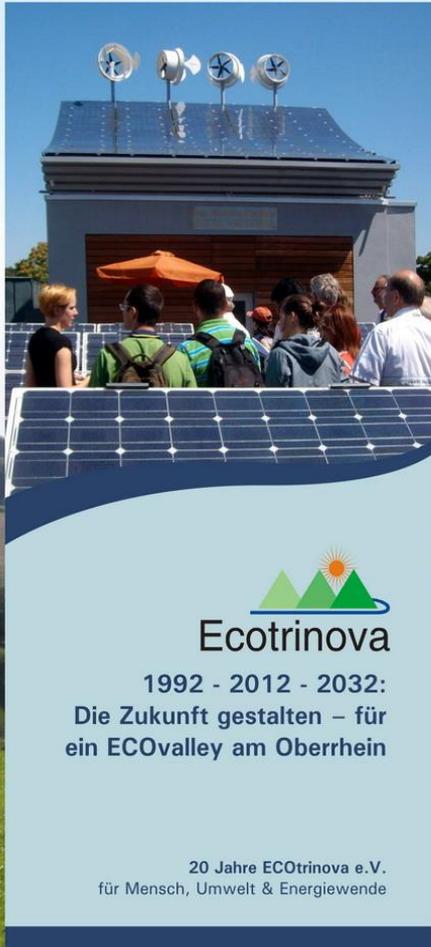
Dr. Georg Löser, ECOtrinoa e.V., Vorsitzender

1992 - 2012 - 2032

Die Zukunft gestalten!

Bausteine für ein ECOvalley am Südlichen Oberrhein

**Vereine - Institute - Büros und BürgerInnen
aktiv für Mensch, Umwelt & Energiewende**



anlässlich 20 Jahre ECOtrinoVA e.V.

1. Preis Umweltschutz 2011 der Stadt Freiburg i. Br.

Konzept, Redaktion und Gestaltung Dr. Georg Löser, Bruno Natsch und Mitglieder von ECOtrinoVA e.V.





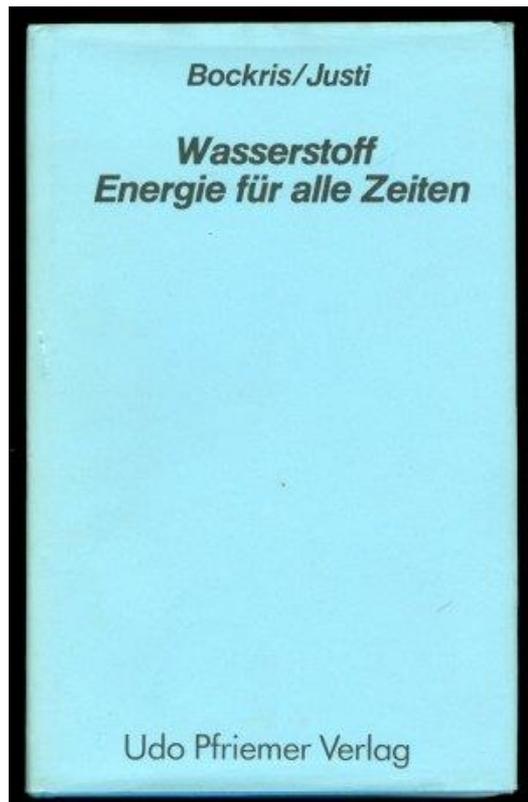
Unsere institutionellen Mitglieder

www.ecotrinoa.de

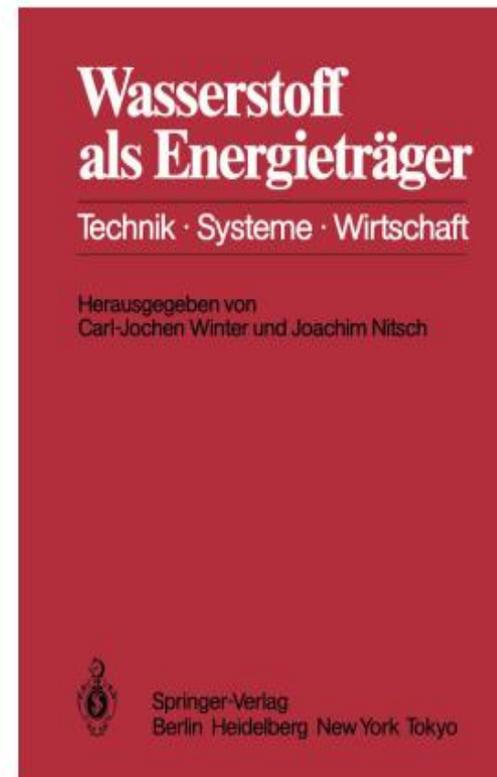
- **Unsere institutionellen Mitgliedsinstitute, -Vereine & Büros:**
- **AGUS Arge. Umweltschutz Markgräflerland e.V.** www.agus-markgraeflerland.de
- **Arbeitskreis Wasser des BBU e.V.** www.akwasser.de
- **Badisch-Elsässische Bürgerinitiativen** www.badisch-elsaessische.net
- **Büro für Landschaftskonzepte** www.landschaftskonzepte.de
- **DRAYER-Energietechnik GmbH** 79286 Glottertal
- **Energieagentur Regio Freiburg GmbH** www.energieagentur-freiburg.de
- **Energy-Consulting Christian Meyer** www.energy-consulting-meyer.de
- **Freiburger Institut für Umweltchemie FIUC e.V.** www.umweltchemie.org
- **Hertle Immobilien GmbH** www.lebensraum.de
- **Schützt die Allmende! Bei Immanuel Kant Stiftung** www.schuetzt-die-allmende.de
- **Innovation Academy e.V.** www.innovation-academy.de
- **Institut f. Fortbildung Projektmanagement ifpro** www.ifpro.de
- **Klimaschutzverein March e.V.** www.klimaschutzverein-march.de
- **Öko-Institut/Institut für angewandte Ökologie e.V.** www.oeko.de
- **SolarSpar** (Verein, Baselland, Schweiz) www.solarspar.ch
- **Technische Gebäudeausrüstung Betting** www.betting-solar-lüftung.de
- **Trinationaler Atomschutzverband TRAS** www.atomschutzverband.ch
- **Umweltakademie Freiburg** www.umweltakademie.de
- weitere Vereine, Unternehmen, Büros in Kooperation mit ECOtrinova e.V. über Privatpersonen als Mitglieder; 4.11.2017

Wasserstoff H₂ -kein neues Thema!

- Wasserstoff, die Energie für alle Zeiten –
- Konzept einer Sonnen-Wasserstoff-Wirtschaft



1980



1986, 188 Abb.

Klimaschutz & Energiewende

Es ist beides nötig!

Aus Vortrag Löser 24.9.2021

- Ein „nacktes“ Klimaschutzkonzept kann teilweise oder ganz in die Irre führen: wenn CO₂eq der Allein-Maßstab ist und der Rahmen nicht stimmt (Framing):
z.B. bei
- **Holz** : bei CO₂ schön gerechnet, ohne (strenge!) Nutzungskaskade verfeuert
- **Atomenergie**: Katastrophen & Risiken ausgeklammert:...2023?... Atommüll
- „**nur Strom**“: wird sehr anfällig bei Cyber-Krieg usw.: Lebensgefahr für „alle“!
- „**nur Wind und Sonne**“: schön, aber Riesen-Speichermengen nötig für Winter + Dunkelflauten
- **schiefe Rechenvorschriften** in Verordnungen: CO₂- und Primärenergie-Faktoren, die evtl. in 10 – 20 J. zutreffender sind.
- „**Klimaneutral**“-Begriff bisher ungenügend definiert und unbefriedigend, denn: graue Energie fehlt...die kann der Hauptteil sein
- **Dicker Fehler: Konzentration auf Neubaugebiete!**
Der Klima-Klotz am Bein sind die Altbauten. Ohne das zu bewältigen, bleiben strenge Klimaschutzziele zu Wohnen/Bauen i.w. erfolglos

Wir brauchen deutlich mehr an Maßstäben & Kriterien

- **ökologische -Sicherheit** (Umwelt +Natur)
- **Katastrophensicherheit**
- **Versorgungssicherheit**
- **Bezahlbarkeit** für alle und die **soziale Fragen**
(Kosten, Preise, Zusammenhalt der Gesellschaft, Gesundheit)
- **Internalisierung** externer Kosten (von CO2 bis Natur/Umwelt Rohstoffe usw.) – die Preise müssen die ökologische +soziale Wahrheit beinhalten.
- **Internationale** Verträglichkeit, Frieden
- **Nachhaltigkeit** auch in der Zeitachse – Zukunftsfähigkeit, Krisensicherheit
- **Altbauten** müssen bewältigt werden pro Klima- und Energiewende

- **Deshalb: heute** nur Auftakt mit Teilschwerpunkt Neubaugebiete weil in Freiburg im Herbst 2021 wichtige Energie- Entscheidungen fallen („**heiße Eisen**“), aus denen für Stadt & Region viel zu lernen ist.

Klimaneutral???

Wo liegen die Bilanzgrenzen? Prof. Karsten Voss, 2008

Auf der Verbrauchs- bzw. Emissionsseite wird je nach Verfahrensvorschrift nur ein Teil berücksichtigt. Hinsichtlich der Gutschriften wird normativ meist nur die KWK behandelt. In der Praxis werden Solarstrombeiträge sowie Beteiligungen einbezogen. Eine praxisnahe Definition der Bilanzgrenzen sollte **nur die messbaren** und **eindeutig dem Gebäude zugewiesenen Beiträgen** einbeziehen. Ein eindeutiges methodisches Vorgehen gibt es national und international nicht.

	<u>Energieverbrauch / Emissionen</u>	<u>Energie- / Emissionsgutschriften</u>	
	● Energie Raumheizung/Trinkwassererwärmung	● KWK-Stromeinspeisung	↓ DIN 4108-6, PHPP ↓ DIN V 18599
DIN 4108-6 ↓	● Hilfsenergie	● Solarstromeinspeisung	↓ EnOB
DIN V 18599, EnOB ↓	● Lüftung und Klimatisierung	● Wärmeeinspeisung	
	● Beleuchtung	● Beteiligungen	
	● Zentrale Dienste	● "Grüner Strom"	
Zähler, PHPP ↓	● Arbeitshilfen und Geräte	● lokaler CO ₂ -Handel	
	● Baumaterialien (Herstellung + Entsorgung)	● globaler CO ₂ -Handel	

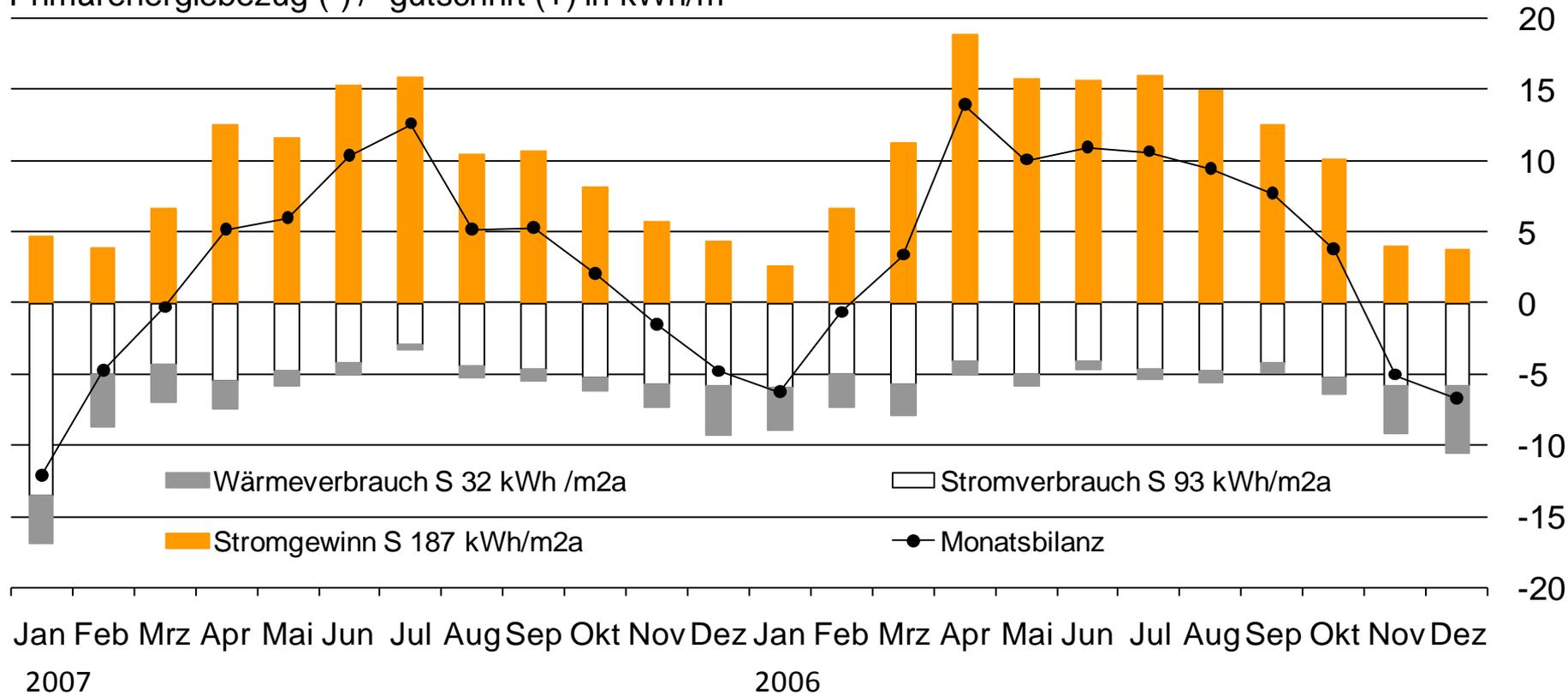


Solarsiedlung Freiburg
Architektur und Konzept: Rolf Disch

11.000 m² großes Quartier mit 59 Reihenhäusern in Holzbauweise,
3.150 m² Dachflächen mit Solarstromanlagen,
Nahwärmenetz teilweise mit Biomassebetrieb

„Mismatch“

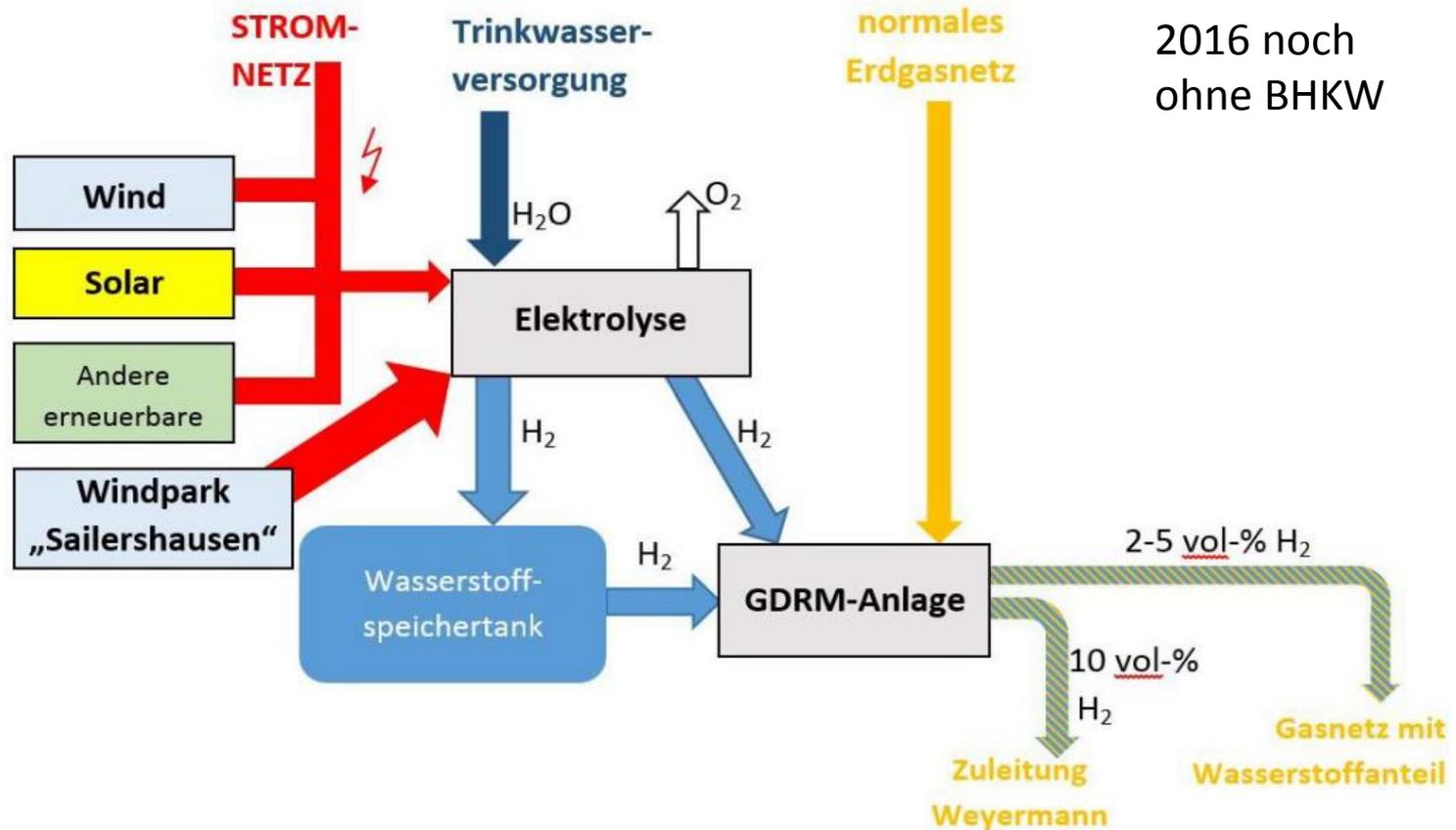
Primärenergiebezug (-) / -gutschrift (+) in kWh/m²



Mit Förderung durch das
Ministerium für Innovation, Wissenschaft,
Forschung und Technologie des Landes NRW

H2 bei Stadtwerken Haßfurt/Main

Schema/Konzept:



Quelle: eigene Darstellung der Städtische Betriebe GmbH Haßfurt

- **Stadtwerke Haßfurt:
CO2-freie Speicherkette für Ökostrom**
- https://www.stadt-und-werk.de/meldung_32613.html [29.10.2019]
- Zusammen mit Projektpartnern hat das Stadtwerk Haßfurt **seine Power-to-Gas-Anlage um ein Wasserstoff-Blockheizkraftwerk erweitert**. Erstmals ist damit in der kommunalen Praxis eine wasserstoffbasierte und CO2-freie Speicherkette für regenerativen Strom umgesetzt worden.

(..)Stadtwerk Haßfurt (..) Versorger der rund **14.000-Einwohner**-Gemeinde im bayerischen Unterfranken. Dabei ist der Anteil regenerativer Erzeugung in den Jahren 2010 bis 2017 rasant gestiegen: Von 29 auf 100 Prozent im Jahr 2015 und mit rund **85.000 Megawattstunden** (MWh) auf **208 Prozent** im Jahr 2017 – mit Blick auf die Netzstabilität eine echte Herausforderung für das Stadtwerk.

BHKW nutzt reinen Wasserstoff

- photovoltaik.eu/strom-waerme/2g-energy-bhkw-nutzt-reinen-wasserstoff 11.06.2020 [Ausgabe 05-2020](#)
- © Foto: 2G Energy 2G Energy
- „Die Firma 2G Energy aus Heek liefert ein innovatives Wasserstoff-BHKW an die Apex Energy Teterow in Rostock-Laage. Das BHKW verfügt über eine elektrische Leistung von 115 Kilowatt und 129 Kilowatt thermisch.“
- Betrieb mit reinem Wasserstoff
- auch mit Wasserstoff-Erdgas-Gemisch
- reiner Erdgasbetrieb möglich
- Das Standardsystem von 2G Energy ist für 60 Bar Druck ausgelegt.

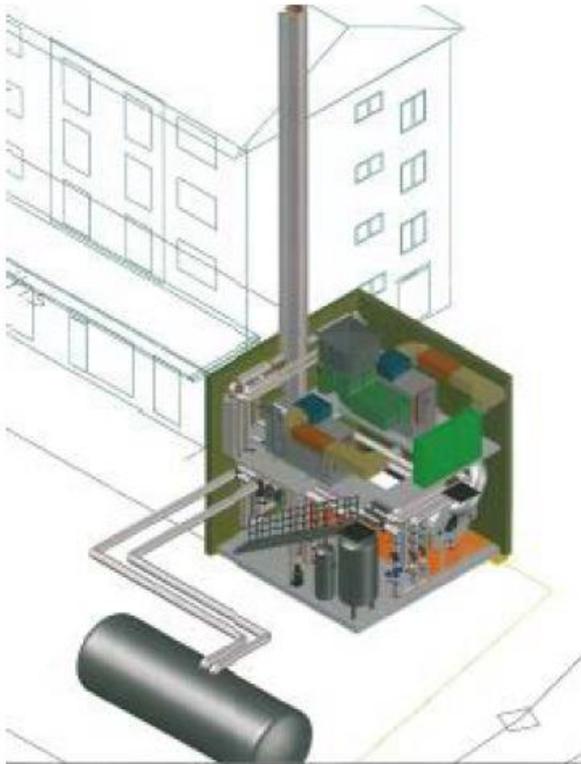


Freiburg i.Br.:

eine der Chancen für H2 ?

Haslach-Südost: ökosozialer Stadtumbau

- <http://www.badische-zeitung.de/freiburg-suedwest/gas-blockheizkraftwerk-in-haslach-wird-fernwaerme-fuer-800-haushalte-liefern--127431996.html>
 - **Gas-Blockheizkraftwerk in Haslach wird Fernwärme für 800 Haushalte liefern**
 - Von [Jelka Louisa Beule](#) Mi, 21. 9.2016 [Freiburg Südwest](#)
 - **„Rund 800 Wohnungen im Stadtteil Haslach bekommen eine neue Energieversorgung – mit Fernwärme. Die städtische Tochtergesellschaft Freiburger Stadtbau (FSB) und die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (Bima) haben gemeinsam die Urbana Energiedienste GmbH aus Hamburg beauftragt, das Konzept umzusetzen.“** (mehr: Vortrag Löser 2
- !!! Später BHKW-Umstellung/Erneuerung für H2 möglich**



**Neubau eines
Gebäudes mit
Energiezentrale**

Quelle:
Sachverständigen-
büro Berghamer

Aufstocken + Energiesanierung + Mieterstrom Belchenstr. In Haslach Freiburg i.Br.



Löser 2008 für ECOtrinoa: Idee 100% erneuerbar bei Altbaustadtteilen mit Beitrag von H2



ECOtrinoa e.V., gemeinnütziger Verein, VR Freiburg 2551, www.ecotrinova.de, ecotrinova@web.de
Autor: Dr. Georg Löser, 79194 Gundelfingen, Stand 30.6.2011 (Erstfassung war 10.6.2008)

Energie-effiziente Solar-Stadt Green City Freiburg: Stadtteile der 1000 Blockheizkraftwerke in energieeffizienten Altbauten mit wachsendem Anteil erneuerbarer Energien Ziel: 100 Prozent erneuerbar

1. Einleitung mit Zusammenfassung:

Vor allem die Freiburger Stadtteile Wiehre und Herdern, teils u.a. auch die Oberau, Stühlinger und die Altstadt weisen aus der Gründerzeit bzw. zuvor eine hohe Anzahl von großen, meist zwei- bis vierstöckigen Altbauten auf, oft mit ausgebauten Dachgeschossen. Die Anzahl solcher Gebäude kann z.B. in der Wiehre östlich der Günterstalstr. anhand der jeweils maximalen Straßen-Nr. auf über 1000 geschätzt werden. Durch Hinzunahme von ähnlichen Bauten in Herdern und z.B. in der Oberau, am Innenstadtrand sowie anderen Stadtteilen wie Stühlinger steigt die Anzahl nochmals deutlich an Richtung mehrere tausend. In rund 100 solcher Bauten sind bereits kleine Blockheizkraftwerke (BHKW) in Betrieb, dies teils mit oder ohne Wärmesanie rung der Gebäude-Außenhaut und anderen Maßnahmen der Energiesanie rung. Dabei sind bereits unterschiedliche Eigentümer- und Vermieter-Mieterkonstellationen erprobt.

Mit BHKW, bei denen zunächst überwiegend Erdgas zum Einsatz kommt, bestehen außerdem gute Chancen für eine zu 100 Prozent auf erneuerbaren Energien beruhende Energieversorgung für Wärme, Strom und ggf. Kühlung und Mobilität. Diese Chance besteht darin, Erdgas zunehmend durch erneuerbares Methan oder auch teils durch Wasserstoff zu ersetzen, vornehmlich aus künftiger Erzeugung durch Windkraft- und Solarstrom-Überschußstrom: Altbau-Stadtteile wie Freiburg-Wiehre können so auch „energie-autonom“ werden und zudem hinsichtlich Treibhausgasen und, sobald Brennstoffzellen-BHKW einsetzbar sind, auch sonst „Nullemissions-Stadtteile“ werden:

Für die betrachteten Gebäude bzw. Stadtteile ist in der Rechenbilanz aufgrund des verdrängten konventionellen Stromerzeugung (Kohle plus Atom) schon mit Erdgaseinsatz in BHKWs eine rund 100%ige Verminderung des Treibhausgasausstoßes für Heizung, Warmwasser und Strom erreichbar, bei zunehmendem Einsatz erneuerbarer Energien für BHKWs ist auch ohne Gutschrift für den Strom hierfür „Null CO₂“ erreichbar. Insgesamt bietet sich die Chance auf hohe Energieeinsparung, weitreichenden Klimaschutz sowie die Flankierung des Atomenergieausstiegs und das mit auch betriebswirtschaftlich sehr interessanten Maßnahmen.

Aus Info der Urbana Energiedienste anl.
Führung Samstags-Forum Regio Freiburg 2018

BHKW später umstellen auf erneuerbares H2

Dezentrales Fernwärmenetz für Stadteilversorgung

Im Rahmen der 2. und 3. Teilerschliessung des Freiburger Güterbahnhofs wurde URBANA mit Planung, Bau, Finanzierung und Betrieb der Fernwärmeversorgung beauftragt. In der Bauzeit bis 2020 entsteht durch die URBANA Engineering- und Betriebsorganisation damit auf rund 40 ha ein Fernwärmenetz mit Hausanschlussleitungen und indirekten Hausübergabestationen. Durch zwei Erdgas-BHKW werden dabei > 60 % der Jahreswärmemenge über umweltfreundliche KWK-Technik erzeugt und ein niedriger Primärenergiefaktor von < 0,4 erzielt. Ein weitere Vorteil: Zukünftige Nutzer können optional ihren Strom auch als günstigen Direktstrom über das BHKW beziehen.

Die Fakten.

- Projekt: Bau und Betrieb einer Fernwärmeversorgung mit > 60 % Kraft-Wärme-Kopplung für 39 ha Mischgebiet „Arbeiten und Wohnen“, 23 ha Nettobauland
- Anlage: BHKW, Fernwärmenetz, Hausanschlussleitungen und indirekte Hausübergabestationen
- Größe: BHKW 914 kW_{th}/800 kW_{el}, BHKW 500 kW_{th}/400kW_{el} Brennwärtekessel 4.000 kW
- Besonderheit: niedriger Primärenergiefaktor bei wettbewerbsfähigem Wärmepreisniveau

Freiburg,
Güterbahnhof
Nord

H2 bei Esslingen- Neue Weststadt

- [Eröffnung – Mitschnitt 12.6.2021](#)
- youtube.com/watch?v=eJLO_UJXPyk&feature=youtu.be

Klimaneutrales Stadtquartier (Anm.: klimaneutral?)

In Esslingen am Neckar in Baden-Württemberg entsteht ein nahezu klimaneutrales Stadtquartier. **Auf dem ehemaligen Güterbahnhofsgelände** im Westen der Stadt wird das nachhaltige Vorzeigequartier „**Neue Weststadt – Klimaquartier**“ mit ca. 480 Wohnungen, Büro- und Gewerbeflächen sowie einem Neubau der Hochschule Esslingen realisiert.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Klimaneutrales Stadtquartier – Neue Weststadt Esslingen“ soll dabei ein zukunftsfähiges [Energiekonzept](#) auf **Quartiersebene** umgesetzt werden.

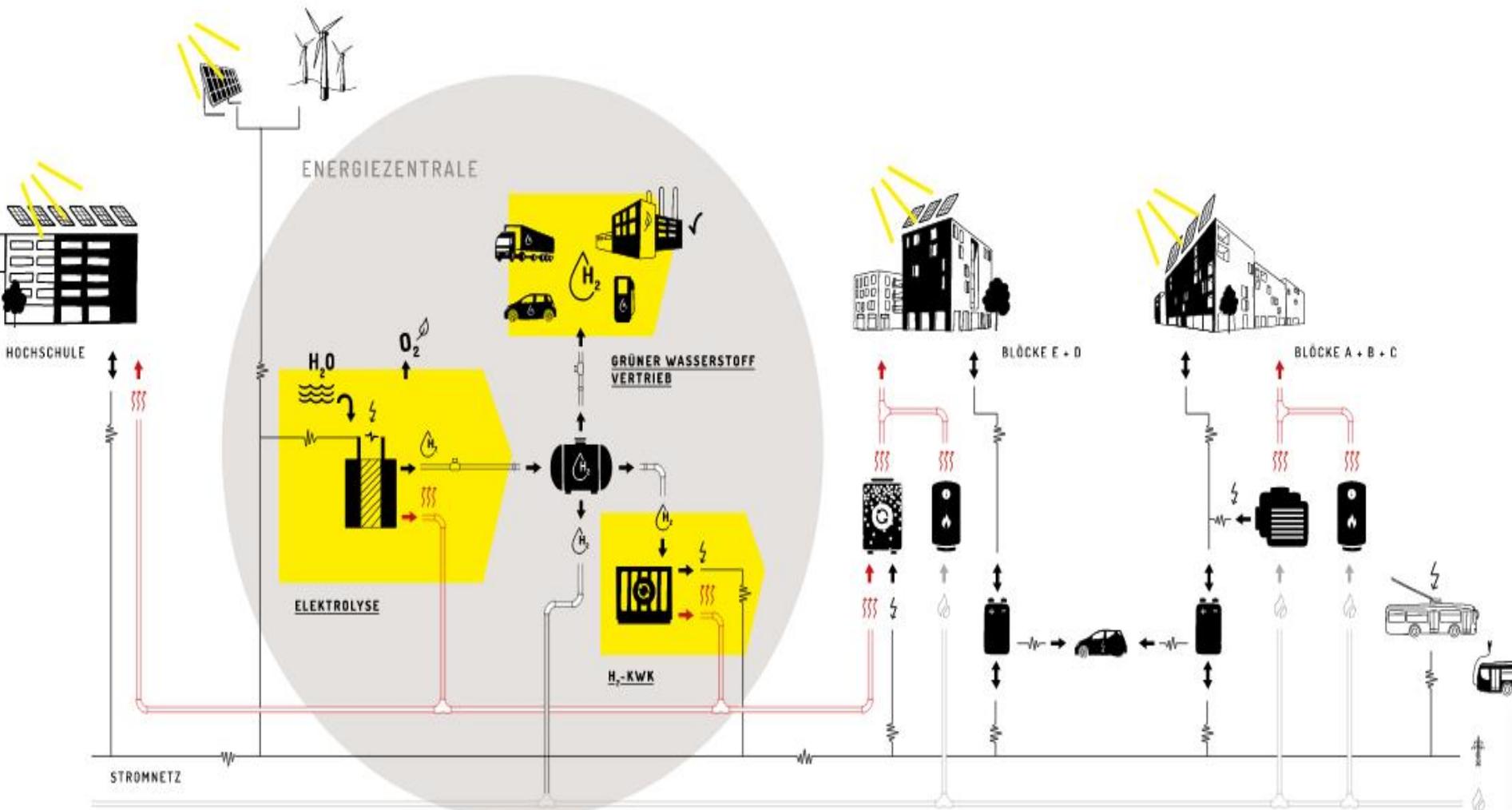
Klimaneutrales Stadtquartier – Neue Weststadt Esslingen“

- Das **Forschungsvorhaben** „Klimaneutrales Stadtquartier – Neue Weststadt Esslingen“ ist ein nationales Leuchtturmprojekt und wird vom BMWi und BMBF gefördert.
- Im baden-württembergischen Esslingen am Neckar wird ein zukunftsweisendes Energiekonzept auf Quartiersebene realisiert.
- Mittels eines **Elektrolyseurs** kann vor Ort überschüssiger Ökostrom in „**grünen Wasserstoff**“ umgewandelt werden, dieser wird gespeichert und für das Quartier, eine emissionsfreie Mobilität sowie für die Industrie nutzbar gemacht.



<https://neue-weststadt.de>

A, B, C Wärme dez. jew. 1 separate Energieblock/Biomethan-/H₂-BHKW für Großteil der Wärme Gas-Spitzenlastkessel. BHKW- und Photovoltaik-Dach-Strom vorrangig für Mieterstrom, Rest in Stromspeicher (diverse Aufgaben) oder ins Stromnetz
D, E +Neubau Hochschule: zentrale Versorgungsinfrastruktur im Quartier: Nahwärmenetz, u.a. Wärme aus P2G H₂- und P2H-Anlagen (Elektrolyse und Wärmepumpe) + Stromspeicher



Esslingen - Neue Weststadt

<https://neue-weststadt.de>

- **Aus Strom wird Wasserstoff**
- Kernstück des technologisch innovativen Stadtquartiers ist das energetische Versorgungskonzept, das eine Kopplung der Sektoren Strom, Wärme, Kälte und Mobilität vorsieht. Ein Elektrolyseur wandelt überschüssigen erneuerbaren Strom lokaler und überregionaler Erzeugung in „grünen Wasserstoff (H₂)“ um und macht die Energie auf diese Weise speicherfähig**. Wird später wieder Strom im Stadtquartier benötigt, lässt sich der Wasserstoff klimaneutral in Blockheizkraftwerken wieder schnell und einfach rückverstromen.** Zur saisonalen Langzeitspeicherung und Dekarbonisierung des Gassektors wird der produzierte Wasserstoff zusätzlich in das Erdgasnetz der Stadt eingespeist. Darüber hinaus soll der lokal erzeugte Wasserstoff für die Nutzung in Industrie und Mobilität ** außerhalb des Quartiers bereitgestellt werden. Hierzu ist die Errichtung einer H₂-Abfüllstation, einer H₂-Tankstelle und einer Gasnetz-Einspeisestation im Quartier geplant.

** Anm: plus Abwärmenutzung !!

- **Sektorkopplung und Stromspeicher**
- Die effiziente und energiewendenedienliche Kopplung der Sektoren Wärme, Strom, Mobilität und Industrie erfolgt durch eine physische Vernetzung der Einzelkomponenten.
- Die Wärmeversorgung der Blöcke Desiro, E und der Hochschule aus der Energiezentrale erfolgt über ein separat aufgebautes Zentrale Stromspeicher dienen dazu, kurzzeitige Abweichungen zwischen erneuerbarer Erzeugung und Energiebedarf im Gebäude- bzw. im Quartiersstromnetz auszugleichen.
- Zusätzlich können diese bei Bedarf der Stromnetzstabilisierung dienen. So sollen die Batteriespeicher z.B. genutzt werden, um zu jeder Zeit die erforderlichen Ladeleistungen für Elektromobilität bereitstellen zu können.



<https://neue-weststadt.de>

- **Elektrolyseprozess - Grüner Wasserstoff** (wenn er „grün“ ist)
- **alkalische Elektrolyse** 1 MW_{el} .
- 4.500 Vollbenutzungsstunden, systemdienlicher Betrieb
- 2.800 MWh **grüner Wasserstoff**/Jahr (\varnothing 250 kg/d, ca. 85 t/a).
- rund 600 MWh/a **nutzbare Abwärme** für D, E, Hochschule.
- zusätzlich **Wärmepumpe** ($200 \text{ kW}_{\text{th}}$), bivalentes **BHKW** (Erdgas $300 \text{ kW}_{\text{th}}$, H_2 $138 \text{ kW}_{\text{th}}$) + Gas-Spitzenlastkessel

Das energieautarke Solarhaus in Freiburg



← Das energieautarke Solarhaus des ISE in Freiburg. Das Gebäude wird heute wie ein Passivhaus genutzt.

Das „energieautarke Solarhaus“ (ISE, Freiburg 1991/92, Wilhelm Stahl) wurde praktisch zeitgleich mit dem Passivhaus in Darmstadt errichtet. Es kommt ebenfalls einem Passivhaus sehr nahe. Die zum Teil sehr aufwendige autarke Versorgungstechnik mit Wasserstoffspeicher wurde nach Ende des Messzeitraumes nicht weiter betrieben. Die passiven Techniken und die Wärmerückgewinnung haben sich sehr gut bewährt. Heute testet das ISE in diesem Haus Passivhaus-Kompaktheizgeräte unter Praxisbedingungen auf ihre Tauglichkeit.

Mit dem ISE und mit Wilhelm Stahl hat sich die Passivhaus-Gruppe während des Baus der Projekte ausgetauscht und es wurde gegenseitige Unterstützung geleistet.

Passipedia.de gefunden 14.10.2021

Das Passivhaus Darmstadt Kranichstein



←  **Passivhaus Kranichstein, Südaufnahme**

Ein Team von Wissenschaftlern befasste sich ab 1988/89 unter der Leitung von Wolfgang Feist mit dem „Bauvorbereitenden Forschungsprojekt Passive Häuser“ - eine internationale Kooperation, an der auch Bo Adamson und Gerd Hauser beteiligt waren.

Zukunftsmusik?

Neue Zürcher Zeitung

Ein Wasserstoffkraftwerk für zu Hause

Auch im Eigenheim lässt sich mit Wind- oder Sonnenenergie eigener Wasserstoff als Energieträger herstellen. Bis anhin ist der Wunsch nach Autarkie teuer. Aber neue Technik könnte das ändern.

Katja Maria Engel

16.09.2021, 05.30 Uhr

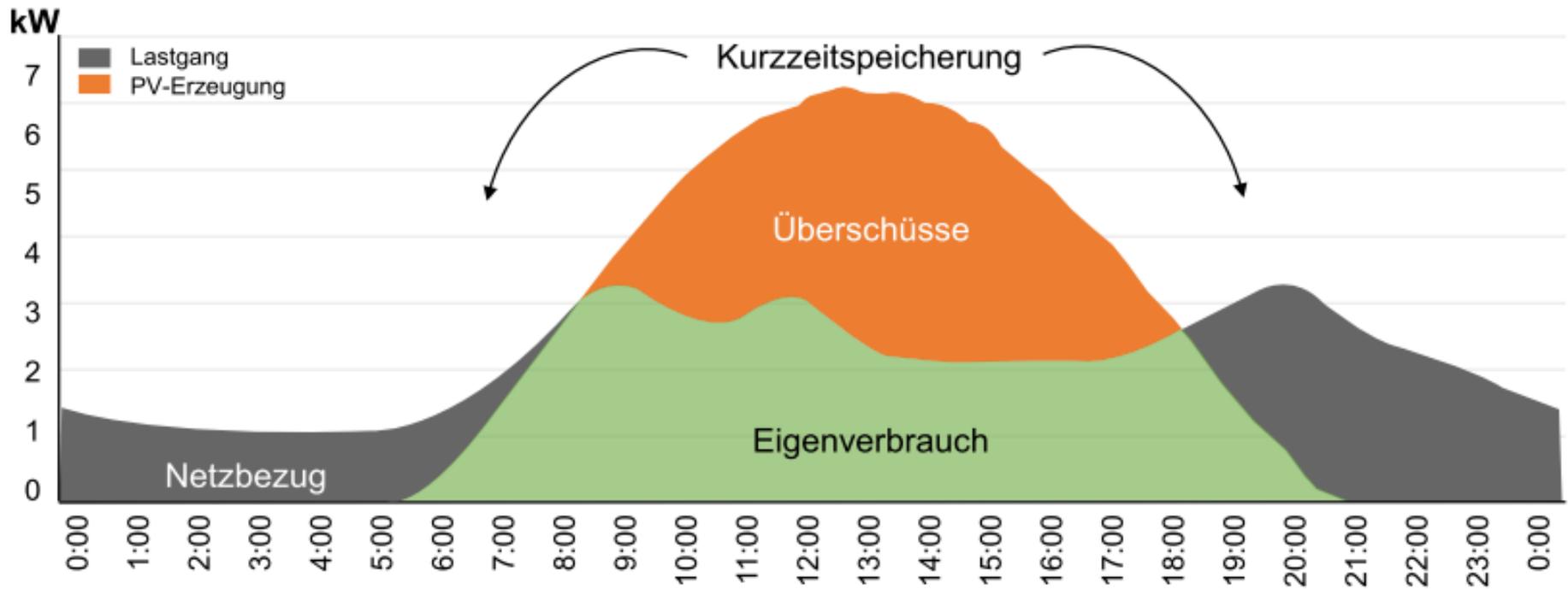
HPS Home Power Solutions mit Innovationspreis „The smarter E Award“ ausgezeichnet

- <HPS Home Power Solutions GmbH (HPS), Anbieter des **weltweit ersten Solar-Wasserstoff-Kraftwerks für das Eigenheim** zur netzunabhängigen und CO2-freien Stromversorgung, erhält für ihren Wasserstoff-Stromspeicher **picea** den Innovationspreis „**The smarter E Award 2021**“ in der Kategorie „Smart Renewable Energy“> <https://www.homepowersolutions.de/blog>
- 2014 in Berlin gegründetes Unternehmen HPS Home Power Solutions GmbH entwickelt und produziert Systeme **zur Speicherung und Nutzung von Solarenergie in Ein- und Zweifamilienhäusern**. www.dgs.de 10.9.2021
- * 25-Kilowattstunden-Batterie zur Kurzzeitspeicherung,
- * alkalische Elektrolyse zur saisonalen chemischen Energiespeicherung
- * Photovoltaikanlage.
- * Brennstoffzelle : erzeugt Strom aus gespeichertem Wasserstoff,
- wenn die Photovoltaik oder die Batterie den Bedarf nicht decken kann.
- * Das System nutzt die **Abwärme der Elektrolyse und der Brennstoffzelle**,
- Gesamtnutzungsgrad 90 Prozent
- Pro Jahr: Rund 6.000 kWh elektrische Energie
- Rund 3.000 Kilowattstunden an thermischer Energie



BATTERIEN SPEICHERN SOLARENERGIE FÜR DEN STROMVERBRAUCH IN DER NACHT

Tagesverlauf des Energieumsatzes im Einfamilienhaus



Quelle: Volker-Quaschnig.de

picea – Ihre Energiewende

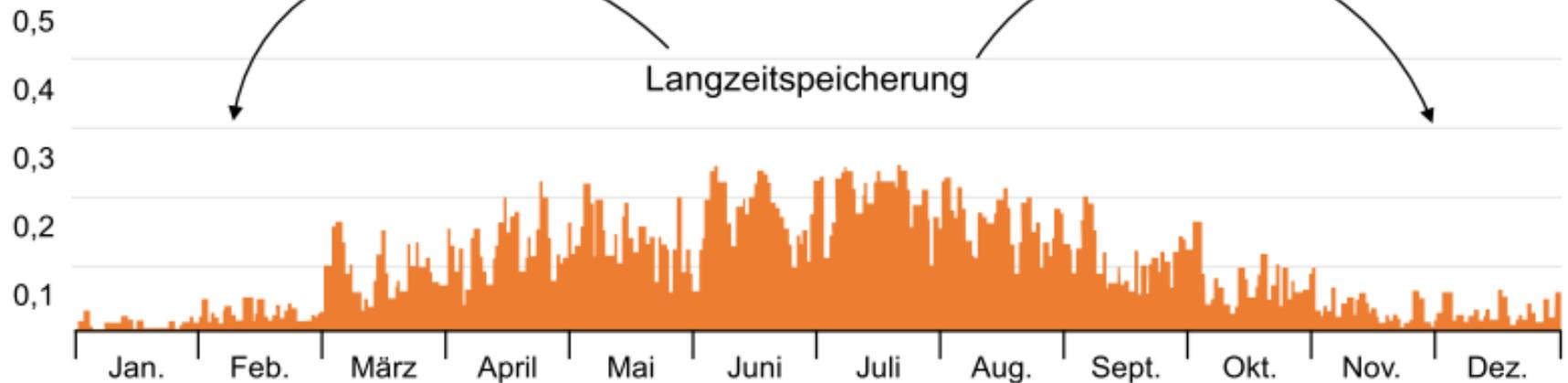
Diese und folgende Folien der „hps“ aus <https://www.homepowersolutions.de>



PICEA SPEICHERT SOLARENERGIE AUCH FÜR DEN STROMVERBRAUCH IM WINTER

Saisonaler Verlauf in der Energieproduktion durch PV

Solarer Energieertrag



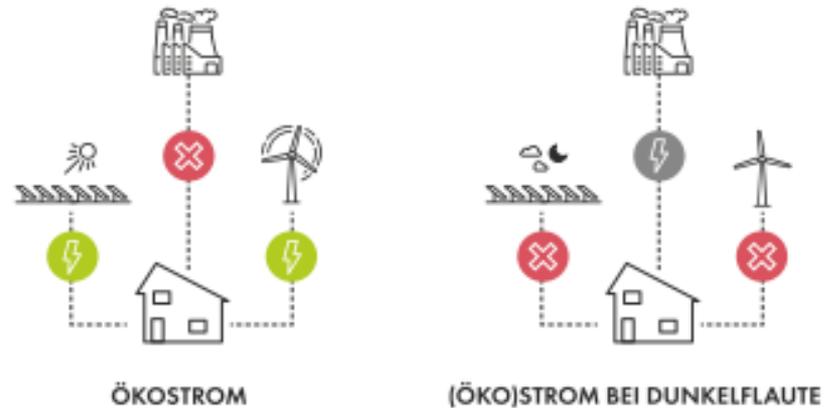
picea hat die 100-fache Speicherkapazität von herkömmlichen Batterien

Niedrige Investitionskosten pro Speicherkapazität \emptyset 90 €/kWh
→ Batterien im Vergleich ca. 10 x höher

PHOTOVOLTAIK-ANLAGE IN VERBINDUNG
MIT EINER KONVENTIONELLEN BATTERIESPEICHER-LÖSUNG



PHOTOVOLTAIK-ANLAGE IN VERBINDUNG MIT HPS PICEA



SONNENSTROM MIT HPS PICEA



ZWEI HAUPTKOMPONENTEN SORGEN FÜR VIEL LEISTUNG AUF GERINGER STELLFLÄCHE

Energiezentrale und Wasserstoff-Langzeitspeicher (erweiterbar)

Energiezentrale

- Batterie
- Solarladeregler
- Lüftungsgerät
- Brennstoffzelle
- Elektrolyseur
- Wechselrichter
- Energiemanagement



- Höhe: 1,85 m, erforderlich 2,10 m
- Breite: 1,50 m
- Tiefe: 1,00 m
- Gewicht: ca. 2,2 t

Wasserstoff-Langzeitspeicher

Wasserstoffspeicher XL
(300 kWh)

Integrierter Verdichter

Optionale Erweiterungen

Wasserstoff-Speicher L:
225 kWh elektrisch

Wasserstoff-Speicher XL:
300 kWh elektrisch

- H x B x T: 2,00 x 0,75 x 1,00 m
- Gewicht: ca. 1,3 t
- H x B x T: 2,00 x 1,00 x 1,00 m
- Gewicht: ca. 1,8 t





ALLE KOMPONENTEN ARBEITEN EFFIZIENT ZUSAMMEN UND ERMÖGLICHEN DIE OPTIMALE PV-NUTZUNG

Saisonale Energiespeicherung

Elektrolyseur, H₂-Speicher, Brennstoffzelle 

Kurzzeit-Energiespeicherung

Batterie, Batteriemangement 

Effiziente Abwärmenutzung

Kraftwärmekopplung via Lüftungsgerät und (optionalen) Warmwasserspeicher 

Einfache PV-Einbindung

Solarladeregler, Inselwechselrichter 

Intelligente Steuerung

App, Energiemanagement, Monitoring 

picea

Preis:

70.000 – 100.000 € brutto
inkl. **10 Jahre** Garantie

Servicevertrag:
499,80 € brutto/Jahr

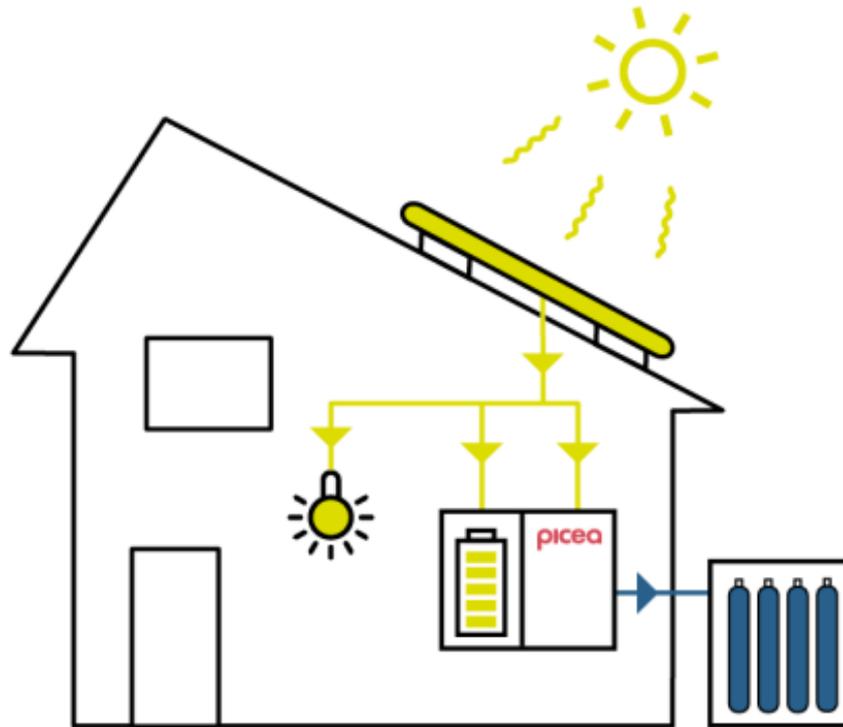


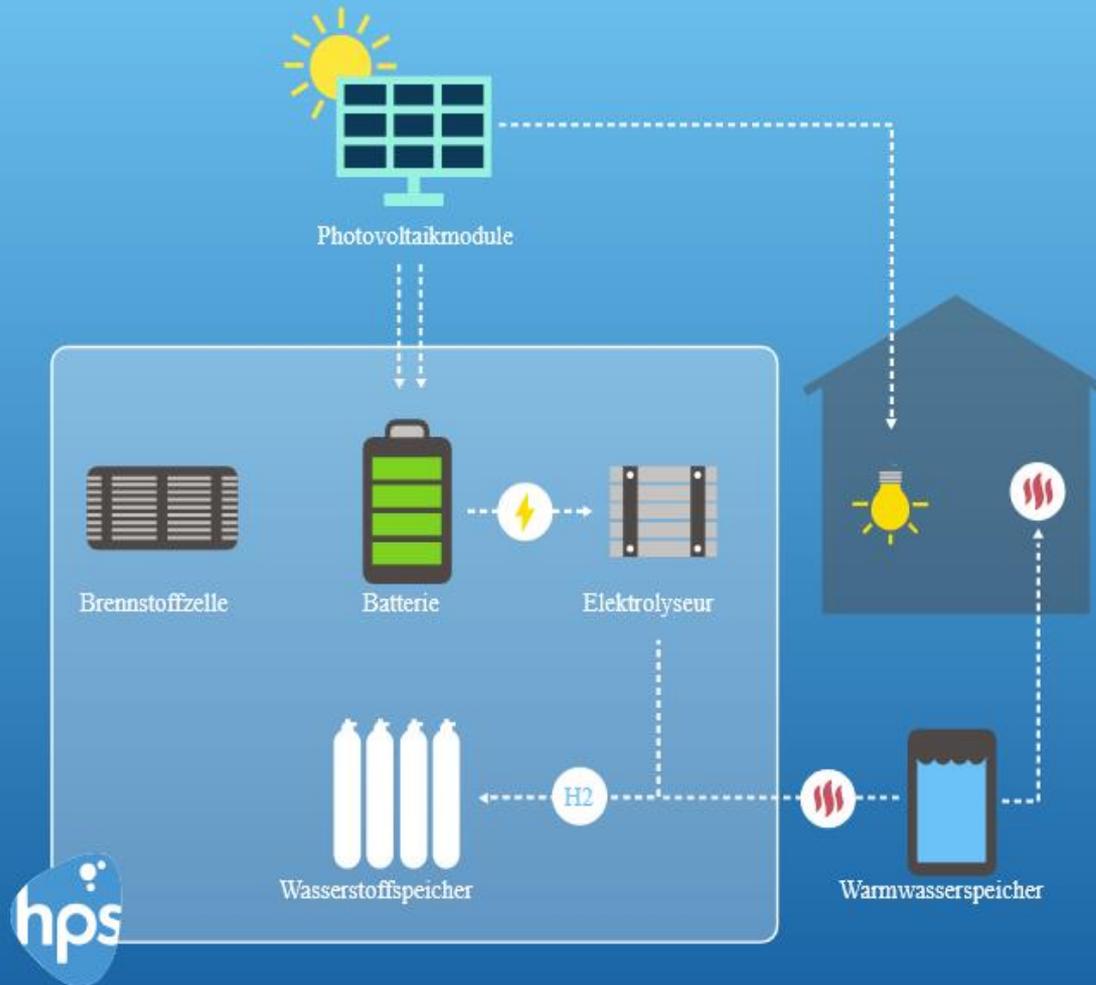
Spar-Tipps!

- Rückerstattung der Umsatzsteuer möglich
- bundesweite Förderprogramme z. B. KfW 433 mit 15.050 € und ggfs. weitere regionale Förderprogramme



SO FUNKTIONIERT PICEA IM SOMMER





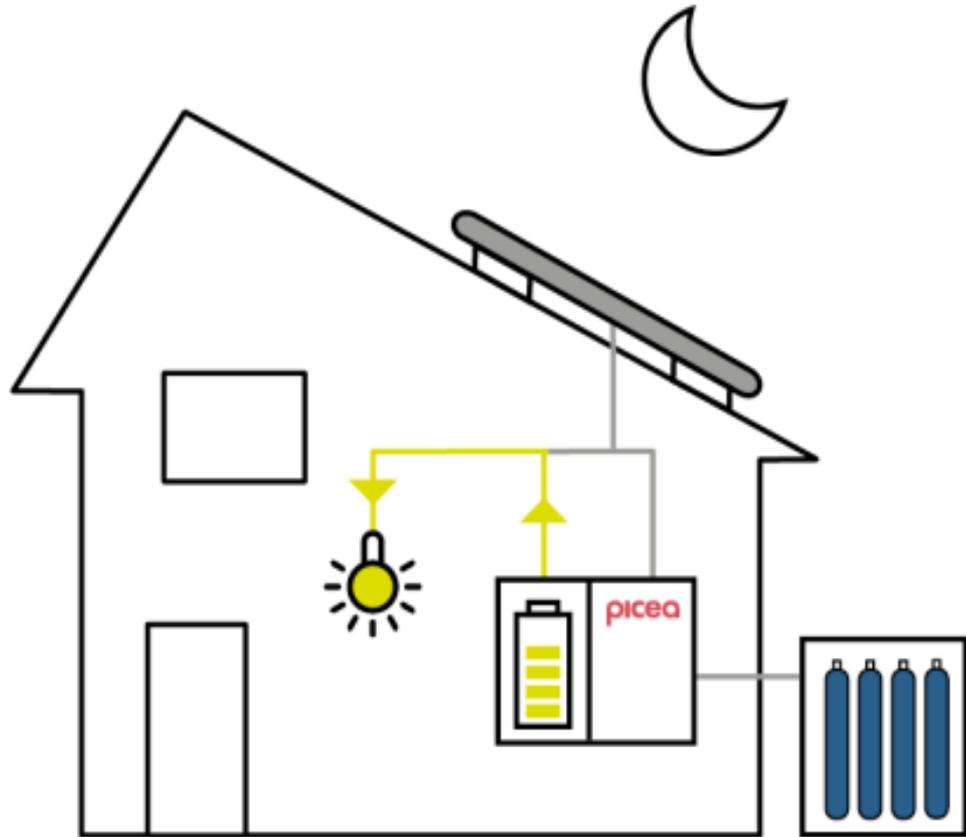
Sommer (tagsüber)

An sonnigen Sommertagen speichert picea die Sonnenenergie für Sie in der Batterie. Der überschüssige Sonnenstrom wird mittels Elektrolyse in Form von Wasserstoff saisonal gespeichert. Selbst die anfallende Wärme wird für Sie im Warmwasserspeicher gelagert und zur Verfügung gestellt sobald Sie sie benötigen.



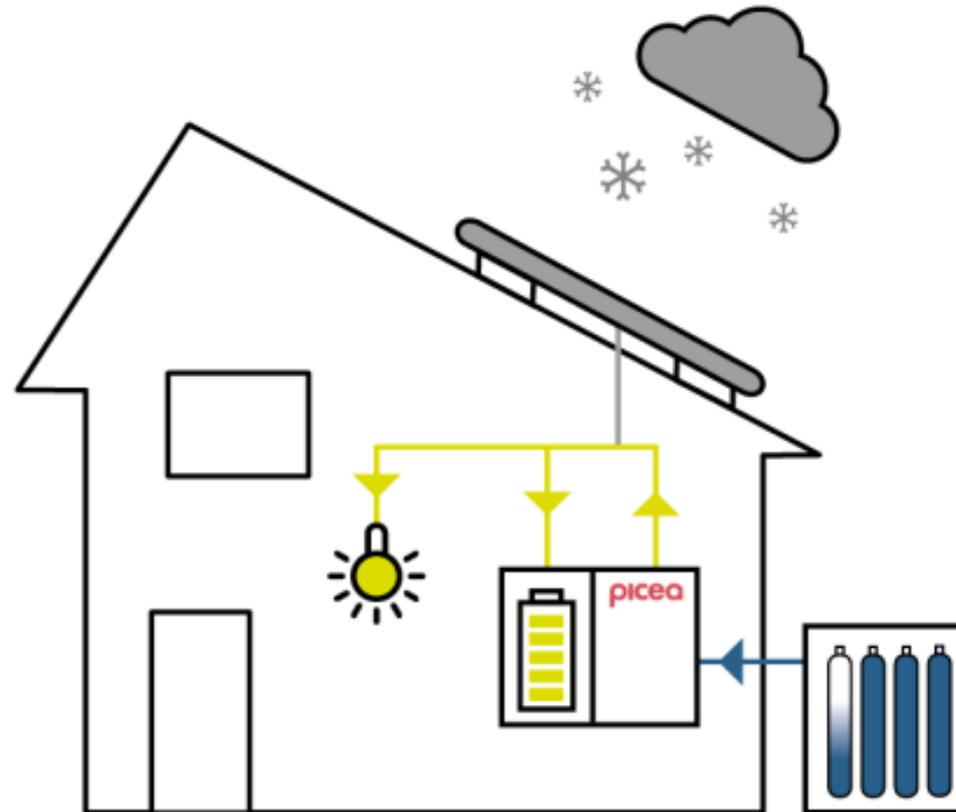


SO FUNKTIONIERT PICEA BEI WOLKEN UND DÄMMERUNG



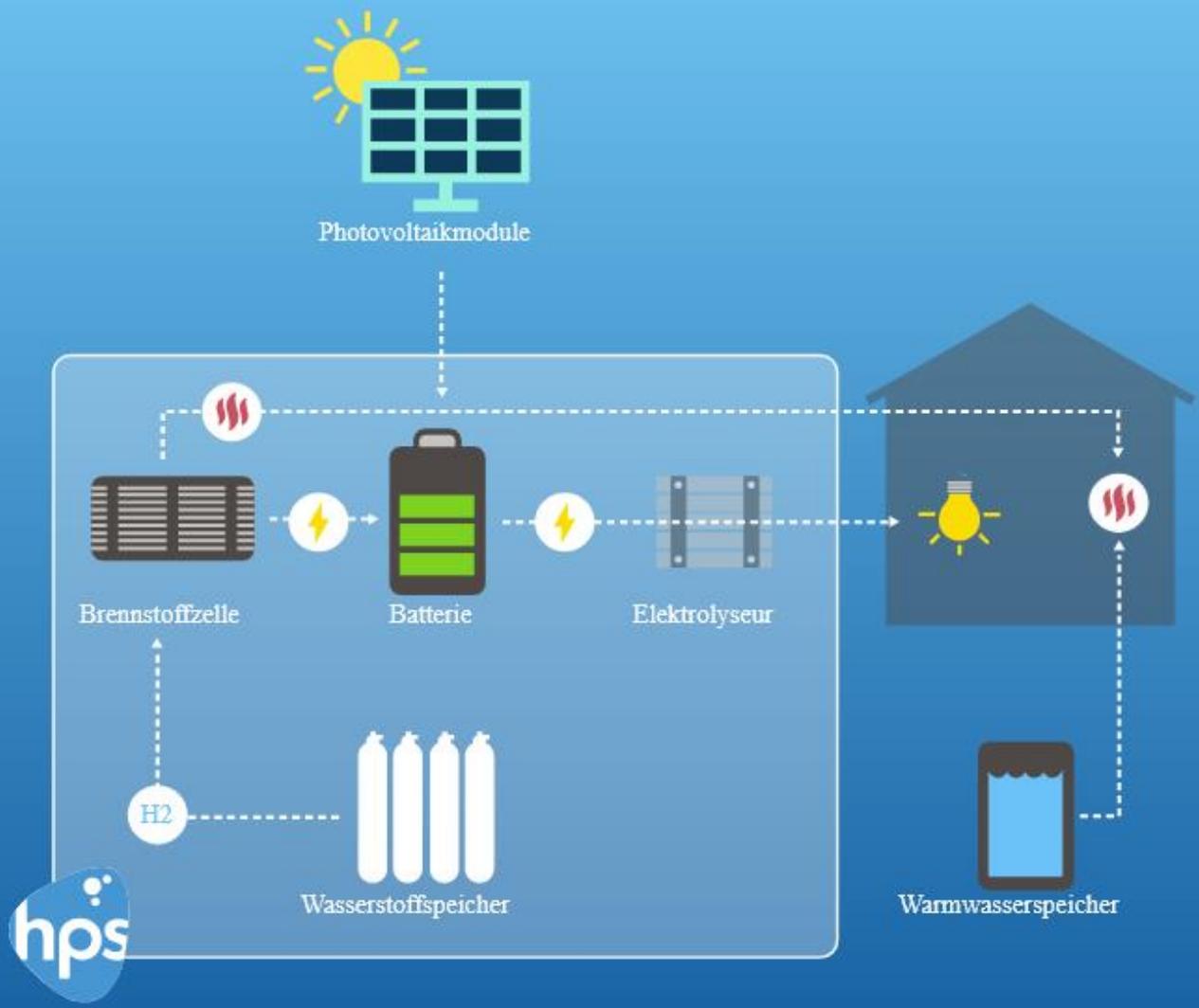


SO FUNKTIONIERT PICEA IM WINTER



Winter (tagsüber)

Da die Sonnenenergie allein im Winter nicht ausreicht, unterstützt Sie nun Ihr saisonaler Speicher, um weiterhin wie gewohnt Ihr Haus mit Elektrizität zu versorgen. Dies geschieht mit Hilfe der Brennstoffzelle, die außerdem in Ergänzung zu Ihrem Heizsystem Wärme für Sie erzeugt.



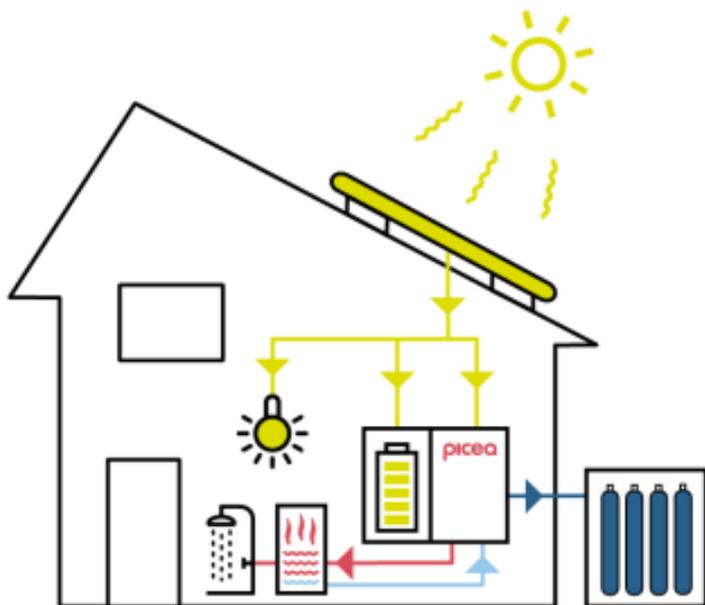
SOMMER WINTER

☀️ 🌙

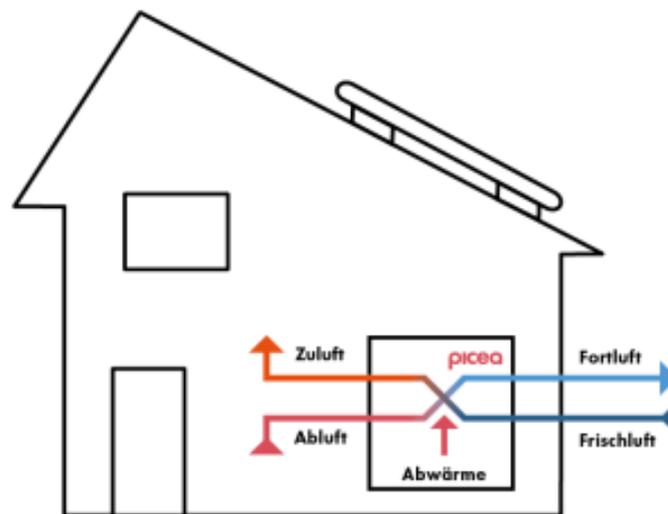


SO MACHT PICEA ABWÄRME NUTZBAR

im Sommer



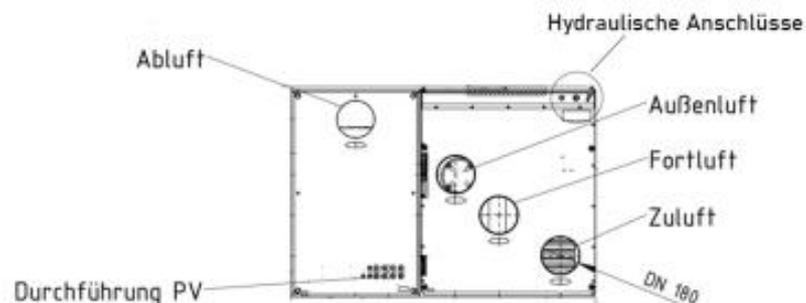
im Winter



DURCH STANDARDISIERTE ANSCHLÜSSE AUF DER OBERSEITE WIRD DIE INSTALLATION VEREINFACHT



Alle Anschlüsse auf der Oberseite
– kein Zugang von den Seiten notwendig



Standardisierte Rohre und Leitungen zur
Haustechnik

Wasserstoffverträglichkeit:
Material compatibility:

Wystrach GmbH 601192218

PW 200 BAR PH 300 BAR

600 L Wasserstoff

kg kg kg

0

Wy 400.031



- Endingen a.K. : Vortrag
- **8. Juni 2015 „Smart Grid Hybrid-Systeme“ mit Prof. Elmar Bollin**
- Am Institut für Energiesystemtechnik INES der **Hochschule Offenburg** wird derzeit ein hybrides Smart Grid aufgebaut.
- PV-Generator, Windkonverter,
- Batteriespeicher, Wasserstoffspeicher,
- **Druckelektrolyseur, Brennstoffzelle,**
- E-Mobil KFZ und diverse andere Verbraucher.
- Idee der Pilotanlage: die **Eigenstromversorgung eines Kleinverbrauchers** mit Strom aus regenerativen Energiequellen zu maximieren.
- Veranstalter: **Arbeitskreis Energie** und der **Endinger Mahnwache**
- Montag, 08. Juni um 19 Uhr in der Endinger Kornhalle
Förder-verein Erneuerbare Energien Endingen (FEEE) e.V.

Metallhydrid-H₂-Speicher

Einspeichern ganz ohne Energiezufuhr

- <https://www.nzz.ch/wissenschaft/epfl-forscher-entwickeln-wasserstofftankstelle-fuer-zuhause-ld.1515444> 15.10.2019,
- ETH Lausanne (EPFL).
- Neuartiger Wasserstoffverdichter Professor Andreas Züttel ETH Lausanne /EPFL-Materiallabor für erneuerbare Energien in Sitten (VS)
- Das Herzstück **Metallhydrid ZrMn_{1.5}**. Das Material speichert Wasserstoff – und das im Gegensatz zu den bereits bekannten Metallhydrid-Speichern **ganz ohne Energiezufuhr**.
- Bei **Zufuhr von Wärme** gibt das Material das Gas wieder ab. Es entströmt dem Metallhydrid mit Hochdruck bis zu mehreren hundert Bar.
- Im Gegensatz zu herkömmlichen Kompressoren soll die Technologie die Konstruktion und den wirtschaftlichen Einsatz von kompakten Verdichtern ermöglichen, die sich **selbst für den Privatgebrauch eignen**.
- Kombiniert mit Wasserstoffgewinnung mittels Elektrolyse – könnte jedermann mit dieser Technologie **seinen eigenen Langzeitspeicher** für Energie einrichten.
- An der **kommerziellen Umsetzung** arbeiten EPFL und das Spin-off GRZ Technologies mit der international tätigen Messer Group zusammen

LOHC Liquid organic hydrogen carrier

Wasserstoff drucklos wie Öl speichern und transportieren

- „Für den flexiblen Transport von Wasserstoff ist die Hydrogenious LOHC-Technologie sowohl eine effiziente als auch sichere Lösung: In den StoragePLANTS wird der Wasserstoff chemisch an das LOHC-Material Benzyltoluol gebunden, ein Thermalöl.
- Dieses Trägeröl kann unter Umgebungsbedingungen in konventionellen und bereits bestehenden Logistikinfrastrukturen vergleichbar der Lieferung von z.B. Erdöl oder Diesel transportiert werden. Beim Wasserstoffverbraucher angelangt wird der Wasserstoff in einer ReleasePLANT aus dem LOHC freigesetzt (je nach Bedarf in entsprechender Reinheit), während das Trägermaterial im Kreislauf viele hundert Male wiederverwendet wird.
- Hydrogenious LOHC Technologies hatte seine ersten LOHC-Storage und -Release-Anlagen für kommerzielle Nutzungen in 2018 in die USA ausgeliefert. Eine Demonstrationsanlage war zuvor beim Fraunhofer IAO in Stuttgart in Betrieb.
- **Für 2023/2024 ist der Baubeginn für eine LOHC-StoragePLANT in industriellem Maßstab im CHEMPARK Dormagen geplant** – zugleich die weltweit größte Anlage dieser Art (Wasserstoff-Einspeicherung in LOHC: ca. 1.800 Tonnen im Jahr).“

Nanu ? – Überraschung ?

<https://deutsche-wirtschafts-nachrichten.de/511595/Russland-bietet-Deutschland-Wasserstoff-Buendnis-an?src=XNASLSPREG>

Russland bietet Deutschland Wasserstoff-Bündnis an

29.04.2021 11:38

Die russische Regierung bietet Deutschland eine Kooperation beim Thema grüner Wasserstoff an.

Die russische Regierung bietet Deutschland eine Kooperation beim Thema grüner Wasserstoff an. "Die Entwicklung der neuen Energiequellen ist eine neue Möglichkeit für unsere Zusammenarbeit, zwischen den russischen und deutschen Wissenschaftlern, zwischen unseren Firmen", sagte der stellvertretende Ministerpräsident Alexander Nowak am Donnerstag bei der **virtuellen 13. Deutsch-Russischen Rohstoff-Konferenz**. Er rufe dazu auf, "in den technologischen Dialog einzutreten". Die russische Regierung sei bereit, dabei zu helfen. "Wir sind offen für verschiedene Formate der für beide Seiten vorteilhaften Zusammenarbeit bei der Umsetzung von Investitionsprojekten", sagte Nowak.

Samstags-Forum Regio Freiburg

Energiewende & Klimaschutz & Bauen/Wohnen Reihe 31 - Wie wollen & dürfen wir leben?



Freitag 24. Sept. 2021 17:00 - 19 Uhr

Freiburg Br. Bürgerhaus Zähringen Lameystr. - Eintritt frei - Anmeldung bis 23.9. an ecotrinova@web.de

Klima-prima-Energiewende konkret

Energie- und Klimaschutz-Konzepte Freiburg

Beispiel Neubaustadtteil Dietenbach

Dr. Sandra Hook, Umweltschutzamt, Abteilungsleiterin Klimaschutz, Freiburg i.Br.

Wie weiter mit Stromsparen für alle?

Haushaltgeräte, Schulen, EU-Stromlabel, die soziale Frage

Dr. Sebastian Albert-Seifried, Büro Öquadrat, Geschäftsführung, Freiburg i.Br.

Eintritt frei - Anmeldeschluss 23.9. an ecotrinova@web.de

Begrenzte Platzzahl 60 Personen. Es gilt die aktuelle Landes-Corona-Verordnung: u.a. „3G“ Nachweis- und Registrierungspflicht, Maske, Abstand, Hygiene, symptomfrei

Nach der Klima-Demo Freiburg 24.9. + im Rahmen der   + mehr Termine des Samstags-Forums: ecotrinova.de >Samstags-Forum

Denzlingen pachtet WEG-Dächer:

ein Modellprojekt zur Förderung von PV auf Mehrfamilienhäusern

Dr. Anne Hillenbach, Leitung Klimaschutz/Öffentlichkeit, Energieagentur Regio Freiburg

Für gute Energie-/Klimaschutzkonzepte

Kritik und Vorschläge. Beispiele in Freiburg und anderswo

Dr. Georg Löser, ECOtrinoVA e.V., Vorsitzender

Vortrag Dr. Löser ab Folie 6

Rückblick,

Veranstalter: ECOtrinoVA e.V., Freiburg i.Br. - Post : ECOtrinoVA e.V. bei Treffpunkt Freiburg, Schwabentorring 2, 79098 Freiburg i.Br. ecotrinova@web.de. - Das Samstags-Forum erhielt einen **Umweltbildungspreis der Stadt Freiburg** i.Br. 2020
ideelle Mitveranstalter/Unterstützer AGUS Markgräflerland eV *Antiatomgruppe Freiburg (24.9.) *Badisch-Elsässische BIs *AK Wasser des BBU eV * BUND Ortsgruppe Freiburg *BI Energiewende Waldkirch *Energieforum Gundelfingen *FARBE eV
* FESA eV *FIUC/Freiburger Inst. f. Umweltchemie eV *Netzwerk Energie3Regio *Ifpro Institut für Projektmanagement & Fortbildung *Innovation Academy eV *Klimabündnis Freiburg ggr. 2006 *Klimaschutzverein March eV:*NABU Freiburg eV *Plan B eV
Förderer: ECO-Stiftung (Stiftungsfond) für Energie Klima Umwelt *Ehrenamt *BUND Ortsgruppe Freiburg *FARBE e.V. Medienpartner; Stadtwandler **Leitung** Dr. Georg Löser, ECOtrinoVA e.V. www.ecotrinova.de Stand 21.9.2021



Ein Ziel des Samstags-
Forums Regio Freiburg
ist die Solarstadt

Solarstadt - Stadt der Zukunft



Strom-, Wärme- und Brennstoffverbund - 100% solar



Solare Siedlung



Biogas



Wasserkraft



Windkraft



Bringdienst



Solarstadt



ÖPNV



Jahreswärmespeicher



Blockheiz-
kraftwerk

Brennstoff-
fabrik

Foto: DBU



Brennstoffspeicher

BReg-Dok 444/2020

IDARP - Vw 9510/20/10020 :001

2020/1271286

Deutscher Aufbau- und Resilienzplan

ENTWURF

Diese und 4 nachfolgende Folien wurden aus Zeitmangel nicht vorgetragen.

Präambel



Die Corona-Krise ist eine der größten Herausforderungen in der Geschichte der Europäischen Union und der Bundesrepublik Deutschland – in gesundheitlicher, gesellschaftlicher und auch ökonomischer Hinsicht. Die Europäische Union hat auf die Krise kraftvoll reagiert. Mit dem Aufbauinstrument „Next Generation EU“ in Höhe von 750 Mrd. € und dessen größtem Ausgabeninstrument – der Aufbau- und Resilienzfazilität (ARF) mit einem Volumen von 672,5 Mrd. € – wird der Grundstein gelegt, um gemeinsam gestärkt aus der Krise hervorzugehen.

Auch die Bundesregierung hat rasch und entschlossen gehandelt, um die wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen der Krise abzufedern und ein Durchstarten nach der Krise zu ermöglichen. Bereits im Juni wurde ein umfangreiches Konjunktur- und Zukunftspaket auf den Weg gebracht, das konjunkturelle Impulse mit wichtigen Zukunftsinvestitionen verknüpft. Mit dem Deutschen Aufbau- und Resilienzplan (DARP) trägt die Bundesregierung zur Überwindung der Corona-Krise und zur Zukunftssicherung in Deutschland und Europa bei.

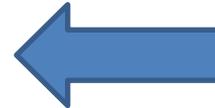
Die EU hat Deutschland durch die Länderspezifischen Empfehlungen (LSE) im Rahmen des Europäischen Semesters wichtige Ansatzpunkte für die zu ergreifenden Reformen gegeben. Die Bundesregierung berücksichtigt diese Empfehlungen und hat auf deren Grundlage bereits zahlreiche Reformen unternommen. Die im Rahmen des DARP präsentierten Reformen und Investitionen stehen im Einklang mit den an Deutschland gerichteten LSE.

Die Agenda der Bundesregierung im hier präsentierten Aufbauplan entspricht den zentralen Zielsetzungen des europäischen Aufbauinstruments Next Generation EU und der darauf basie-

internationaler Ebene Gelder bereit, um die internationale Zusammenarbeit bei der Bekämpfung der Covid-Krise zu intensivieren.

Aufgrund der großen Schnittmenge zwischen den Zielen des Konjunkturprogramms und der europäischen Aufbau- und Resilienzfazilität konzentrieren sich die konkreten Maßnahmen des DARP auf die folgenden sechs Schwerpunkte:

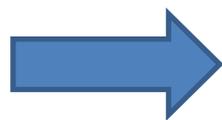
- 1. Klimapolitik und Energiewende**
- 2. Digitalisierung der Wirtschaft und Infrastruktur**
- 3. Digitalisierung der Bildung**
- 4. Stärkung der sozialen Teilhabe**
- 5. Stärkung eines pandemie-resilienten Gesundheitssystems**
- 6. Moderne Verwaltung und Abbau von Investitionshemmnissen**



Über die Maßnahmen des Konjunkturpakets hinaus unterstreicht die Bundesregierung mit dem DARP die Schwerpunkte Klimaschutz und Digitalisierung durch weitere Maßnahmen. Hervorzuheben sind dabei vor allem drei „Important Projects of Common European Interest“ (IPCEI) in den Bereichen Wasserstoff, Mikroelektronik/Kommunikationstechnologien und Cloud/Datenverarbeitung. Diese Projekte gehen zurück auf den deutsch-französischen Technologiedialog und senden als simultane Maßnahmen des deutschen und des französischen ARP ein starkes Signal der deutsch-französischen Zusammenarbeit (siehe Infobox). Sie bauen damit auf Vorhaben wie der Einrichtung eines deutsch-französischen Forschungs- und Innovationsnetzwerks („virtuelles Zentrum“) für Künstliche Intelligenz und eines deutsch-französischen Wirtschafts- und Innovationsparks im Rahmen des Zukunftsprozesses Fessenheim auf, die bereits in der „Deutsch-Französischen Agenda“ als prioritäre Vorhaben in Umsetzung des Vertrags von Aachen vereinbart wurden. Die IPCEIs sind offen für die Beteiligung weiterer EU-Mitgliedstaaten.

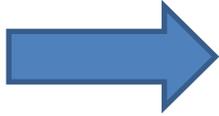
5. Die Maßnahmenschwerpunkte und Komponenten im Einzelnen

Geschätzte Kosten des Plans



Schwerpunkt	Komponente	Gesamtvolumen in tsd. €, lfd. Preise	in %
1: Strategie der Klimapolitik und Energiewende	1.1. Dekarbonisierung insb. durch erneuerbaren Wasserstoff	3.259.288	11,1
	1.2. Klimafreundliche Mobilität	6.612.000	22,6
	1.3. Klimafreundliches Sanieren und Bauen	2.627.000	9,0
2: Digitalisierung der Wirt- schaft und Infrastruktur	2.1. Daten als Rohstoff der Zu- kunft	2.824.400	9,6
	2.2. Digitalisierung der Wirtschaft	3.138.500	10,7
3: Digitalisierung der Bildung	3.1. Digitalisierung der Bildung	1.435.000	4,9
4: Stärkung der sozialen Teilhabe	4.1. Stärkung der sozialen Teil- habe	1.384.300	4,7
5: Stärkung eines pandemie- resilienten Gesundheits- systems	5.1. Stärkung eines pandemie- resilienten Gesundheitssystems	4.563.920	15,36
6: Moderne öffentliche Ver- waltung und Abbau von In- vestitionshemmnissen	6.1. Moderne öffentliche Verwal- tung	3.474.974	11,9
	6.2. Abbau von Investitions- hemmnissen	0	0
Summe		29.319.382	100

Tabelle 2: Geschätzte Kosten des Plans



Titel der Maßnahme	Volumen in tsd. €	Klima	Digital	Reform	LSE	Flagship
Nationale Wasserstoffstrategie: Leitprojekte zu Forschung und Innovation im Kontext der Nationalen Wasserstoffstrategie	700.000	✓		✓	Investitionen in ökologischen Wandel, insb. saubere, effiziente Energiesysteme auf Basis erneuerbarer Energien	1. Hochfahren
Nationale Wasserstoffstrategie: Wasserstoff-Projekte im Rahmen von IPCEI (DEU-FRA)	1.500.000	✓		✓	Investitionen in ökologischen Wandel, insb. An den Klimazielen orientierte, saubere, effiziente und integrierte Energiesysteme auf Basis erneuerbarer Energien	1. Hochfahren
Projektbezogene Forschung (Klimaschutz-Forschung)	60.000	✓			Investitionen in ökologischen Wandel, insb. saubere, effiziente und integrierte Energiesysteme; Forschung und Innovation auf Basis erneuerbarer Energien	1. Hochfahren
Nationale Wasserstoffstrategie: Förderprogramm Dekarbonisierung in der Industrie	449.288	✓		✓	Investitionen in ökologischen Wandel, insb. saubere, effiziente und integrierte Energiesysteme auf Basis erneuerbarer Energien	1. Hochfahren
Nationale Wasserstoffstrategie: Pilotprogramm Klimaschutzverträge nach Prinzip Carbon Contracts for Difference	550.000	✓		✓	Investitionen in ökologischen Wandel, insb. saubere, effiziente und integrierte Energiesysteme auf Basis erneuerbarer Energien	1. Hochfahren

Tabelle 3: Komponente 1.1. Dekarbonisierung insb. durch erneuerbaren Wasserstoff

Mit dem Ziel, den notwendigen Markthochlauf zu beschleunigen, sollen konkret integrierte Vorhaben entlang der gesamten Wertschöpfungskette im Rahmen eines **IPCEI Wasserstoff** gefördert werden. Schwerpunkte bilden dabei insb. der Aufbau großer Elektrolyse-Kapazitäten zur Erzeugung von grünem Wasserstoff an Standorten, an denen ausreichend erneuerbar pro-



- **ENDE**
- Danke für Ihre Aufmerksamkeit!
- Auf Wiedersehen 11.-14.11. beim Greenmotions Filmfestival im Kommunalen Kino Freiburg
- ..bei Waldspaziergängen Sonntags 14:00 ab Endhalt Freiburg-Rieselfeld
 - *und in 2022
 - und als Neumitglied und/oder SpenderIn ?
- www.ecotrinova.de