



AG Energie

Sitzung am 18.Mai 2022



Tagesordnung

1. Begrüßung
2. Vorstellung Wasserstoffbus – Herr Boehme, UVG
3. Kleine Rundfahrt mit dem Wasserstoffbus
4. Übersicht der Aktivitäten „Wasserstoff im Landkreis“ – Herr Them KSM
5. Hinweise und Anfragen aus der AG



Vortrag „Wasserstoffbus“

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Lars Boehme

UVG möchte neue Dinge wagen, seit 25 J. Fahrscheinfreier Busverkehr

Boehme: Vortrag Wasserstoffbus

- Erdgasbusse, Elektrobusse, Wasserstoffbusse derzeit in der Diskussion
- Die ersten 2 keine Option für UVG, Reichweite 70-200 km je nach Witterung ist in UM zu wenig und 10-20 min.
- Ladezeit, würde 2. Bus erfordern, Flotte also von 120 auf 200 Busse erhöhen,
- weniger Fahrgäste Nutzlastreduzierung erforderlich wg. großer erforderlicher Batterien

Köln (auch Wuppertal) mit Wasserstoffbusse = Vorbild für UVG:

- Neuanschaffung 700.000-1 Mio. € kostet je 1 Bus;
- doch nachhaltiger ist Wechsel des Antriebsstranges, restl. Ressourcen (Bus) bleibt erhalten



Vortrag „Wasserstoffbus“ Head of Service & Sales Clean Logistics SE: Markus Körner



AG Energie – 18.Mai 2022

4

Clean Logistic Markus Körner, Winsen/Luhe

- Begleitete UVG bei Umsetzung
- 2018 gegründet, 4-6 J. alte LKW werden umgerüstet, kein Fahrzeugneubau



CLEAN LOGISTICS MACHT DIESEL LKW UND BUSSE EMISSIONSFREI



2

OUR MISSION

Clean Logistics ist ein Technologieführer bei der Dekarbonisierung des Transportsektors. Busse und Sattelzugmaschinen werden durch den Einsatz moderner Wasserstofftechnologie im Zusammenspiel mit Batteriespeichern zukunftsfähig. Dabei ersetzt Clean Logistics bei Bestandsfahrzeugen den herkömmlichen Dieselantrieb durch emissionsfreie Antriebstechnologie und innovative Steuerungstechnik. Mit dieser Konvertierung führt Clean Logistics den Schwerverkehr und öffentlichen Nahverkehr in eine klimaneutrale Zukunft und leistet so einen erheblichen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele.



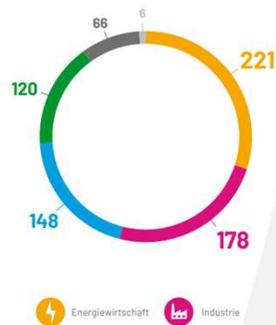


DER TRANSPORTSEKTOR MUSS GRÜNER WERDEN

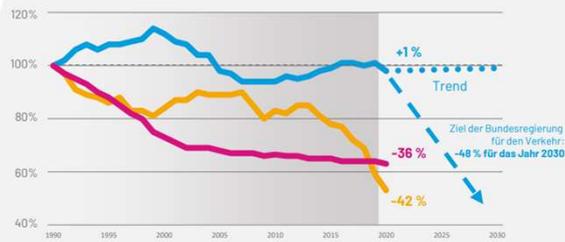


3

Treibhausgas-Emissionen nach Sektoren in Deutschland 2020
In Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent:



Entwicklung CO₂-Emissionen in Deutschland 1990 – 2020



Quelle: Umweltbundesamt
<https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent>

AG Energie – 18.Mai 2022

6

- Seit 1990 32 J. vergangen, aber im Verkehr immer noch 100% CO₂ Emissionen, bis 2030 -48% eigentlich nicht zu schaffen
- Methangas, es bleibt weiter fossiler Brennstoff

VORTEIL WASSERSTOFF FÜR BUS UND LKW



Die Produktionskosten für grünen Wasserstoff könnten bis 2050 auf 0,7 bis 1,6 \$/kg von derzeit bis zu 4,5 \$/KG gesenkt werden

Quelle: BloombergNEF, Hydrogen Economy Outlook, Key messages, March 20, 2020

PwC schätzt, dass sich 2050 die Nachfrage nach grünem Wasserstoff auf 530 Mio. Tonnen belaufen wird. Damit können 10,4 Mrd. Barrel Öläquivalent ersetzt werden

Bestehende Überkapazitäten der deutschen Windräder verpuffen aktuell: Bei Nutzung durch H₂-PKW entspräche dies einer Fahrleistung von 13,9 Milliarden Km



Fossiles Erdgas (LNG/CNG)

- ✗ Geringe CO₂ Reduktion
- ✗ Geringerer Wirkungsgrad als Diesel
- ✗ Geringes Tankstellennetz
- ✗ Fossiler Brennstoff



Batterieelektrisch (BEV)

- ✗ Geringe Reichweite
- ✗ Geringer Nutzlast
- ✗ Lange Ladezeiten (LZ)
- ✓ CO₂-neutral (TTW)



Brennstoffzelle mit Wasserstoff (FCEV)

- ✓ Kein Nutzlastverlust
- ✓ Hohe Reichweite
- ✓ Kurze Betankungszeit
- ✓ Hoher Wirkungsgrad > 50 %
- ✓ CO₂-neutral (TTW)



EUROPAPREMIERE: HYBATT-BUS KONVERSION



5



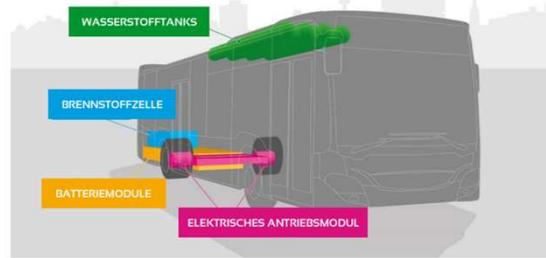
- ▶ Europaweit erster konvertierter Brennstoffzellen-Wasserstoff-Bus im Juli 2021 an Uckermärkische Verkehrsgesellschaft (UVG) übergeben
- ▶ Einsatz im fahrplanmäßigen Regelbetrieb in 2021
- ▶ Übergabe des zweiten HYBATT-BUS an UVG im zweiten Quartal 2022 geplant
- ▶ Weitere Anfragen aus dem ÖPNV liegen vor

 < 500 Km
Reichweite

 60 Kw
Brennstoffzelle

 65 Kwh
LFP-Batterie

 30 Kg
H₂-Tank



AG Energie – 18.Mai 2022

8

- Busumbau: 4 Wasserstoffflaschen auf Fahrerkabine, 35 kg + Batterie für Rekuperation im Heck (Notfahrbetrieb)
- Fahrgastplätze sind bei 80 geblieben, ist auch nicht schwerer geworden
- Statt 72 nun 77 db (A) heißt, (diese 5 db wirken im ersten Augenblick nicht viel – hat aber eine Größenordnung wie 3 Dieselbusse! Ist also eine deutliche Geräuschminderung)
- Keine Bremsgeräusche, da Rekuperation



HYBATT-BUS KONVERSION MB Citaro II Fahrgeräusch 72 db (A) , 42 Sitzplätze + 38 Stehplätze



6

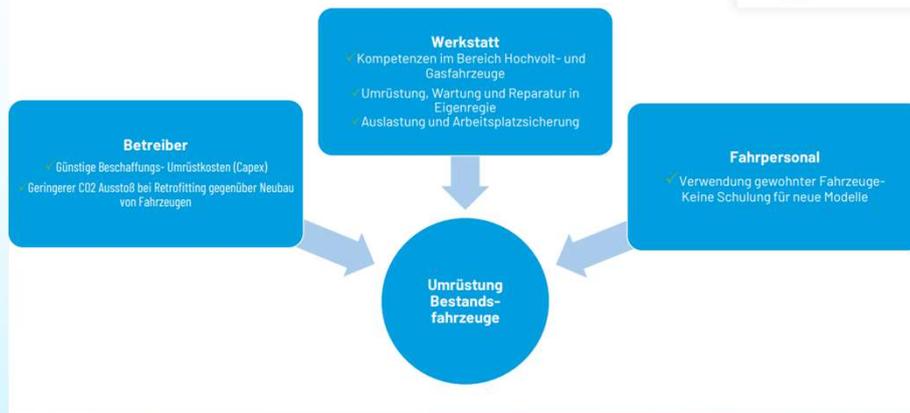




Vorteile KONVERSION vs. Neufahrzeug



7



AG Energie – 18.Mai 2022

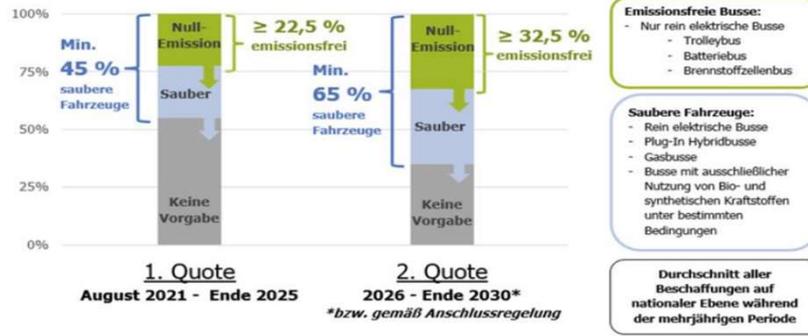
10

- „Konversion“ bzw. „Retrofitting“
- Mitarbeiter UVG werden geschult für Reparaturen, müssen sich nicht an neue Fahrzeuge gewöhnen,
- Polen (Solaris), Holland und China bauen Wasserstoffbusse, in Deutschland niemand
- Sollte H₂ austreten (14x leichter als Luft), sammelt sich das schnell unterm Dach, kann schnell entlüftet werden

Clean Vehicle Directive CVD (Richtlinie 2009/33/EG)



8



Mindestbeschaffungsvorgaben der CVD für Deutschland
Quelle: KCW GmbH

CVD gilt seit Mitte 2021 in allen EU-Staaten



Richtlinie zur Förderung alternativer Antriebe von Bussen im Personenverkehr (BMVI 09/2021)



9

Beispiel für ein Förderszenario (abhängig von Bustyp + Ausstattung):

Gewählter Bus zur Umrüstung ist ein 12m langer Mercedes Citaro II mit 19 Tonnen zGG (Fahrzeugklasse Solo M3 mit 10,6 – 16m)
(Alle Preise sind Nettopreise)

Bei BEV und FCEV beträgt die Förderquote 80% der Investitionsmehrausgaben

Brennstoffzellenbus:	590 T€
- Dieselerferenzpreis:	230 T€

= Preisobergrenze Umrüstung FC: 360 T€

Umrüstpreis Clean Logistics:	360 T€
- Förderung FC 360 T€ x 0,8 :	288 T€

= Eigenanteil des Kunden bei Umrüstung: 72 T€

Vergleich Preis für Beschaffung Neufahrzeug vs. Umrüstung

Brennstoffzellenbus:	590 T€
- Förderung FC 360 T€ x 0,8 :	288 T€

= Eigenanteil Brennstoffzellenbus Neu: 302 T€

AG Energie – 18.Mai 2022

12

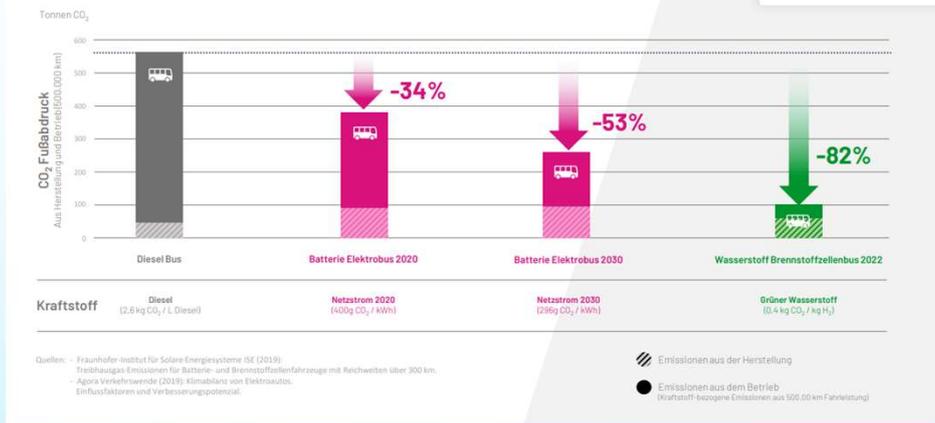
- Brennstoffzellenbus (braucht immer auch Batteriespeicher): BMVI ermittelt Marktforschung 590.000 € Preisreferenzpreis, 80% des Umrüstpreises werden gefördert, UVG Brennstoffzellenlieferant für Clean Logistic kommt aus China (China weltweit führend), zu 96% recyclebar (China schreibt Brennstoffzelle ab 2030 für Busse und LKW vor, Elektroantriebe bleiben PKW vorbehalten, Europa hat diese Entwicklung verschlafen)
- Wenn der Bus überarbeitet wird, wird er ertüchtigt für weitere 10 J. Betrieb
- Betankung an Wasserstoffzelle: nur 8 min.
- 25 l / 100 km Verbrauch Diesel, 8 kg/100 (7,50 € je kg): (Diesel zu teuer, 3 € pro kg wäre möglich, wenn regionaler Energieüberschuss statt exportiert in Wasserstofftankstelle flösse)
- Windrad, Elektrolyseur und Wasserstofftankstelle wären idealer Verbund! Deutschland scheitert daran, die Industrie in Süddt. mit Energie zu versorgen, Produktionsstätten sollten lieber dort vor Ort sein
- **Windmüller**: nach 20 J. Förderung, wie weiter? i. d. R. Repowering, weil Wasserstoff noch zu wenig
- Transformator H-Philipp-Str. zu klein, daher musste Dach-PV kleiner ausfallen, 21 Ct. Pro kwh
- (Nach 16 J. Busbetrieb bei UVG werden die Busse verkauft, fahren außerhalb Europas)



VERGLEICH DER CO₂-EMISSIONEN (BUSSE)



10



AG Energie – 18.Mai 2022

13

- Geringere Wartungskosten als Dieselfahrzeuge, keine Ölwechsel, Keilriemen usw., wie Diesel reichen auch alle 3 Monate, H2 hat weniger Teile am Fahrzeug, es reicht Sichtprüfung, kaum bewegl. Teile, tendenziell werden Reparaturkosten niedriger ausfallen
- Batterien nutzen mit der Zeit ab. Ja, aber bei H2 Bus verringert sich das Risiko, weil halbe Batterieleistung nicht den Fahrbetrieb beeinträchtigt, außer vll. geringere Beschleunigung. (entgg. PKW Batterien aus ca. 120 Einzelzellen zusammengebaut, kann man austauschen); Lithium-Eisen-Batterien hier verbaut, höherer Standard bei Schifffahrt (rüstet Clean Logistics auch aus) als Lithium-Ionen-Batterien
- (Folie Fraunhofer Institut: 500.000 km in 8-12 J. Fahrleistung)
- Juni 2022 kommt der 2. Wasserstoffbus



AG Energie – 18.Mai 2022

14



Testfahrt „Wasserstoffbus“



AG Energie – 18.Mai 2022

15



„Aktivitäten Wasserstoff im Landkreis“



AG Energie – 18.Mai 2022

16

Stefan Them (Klimaschutzmanager LK Uckermark):

- Netzwerk Wasserstoff besteht in Region schon seit 2 J., im Plan Gewerbegebiet Hohengüstow H2 Produktion und -zentrum (Forschungscharakter, Besucherzentrum mit versch. Vgl.baren Produktionsstätten) für PZ geplant



TEMPLIN

Wasserstoffregion Uckermark Barnim – H2UB



UM: DENKEN
UM: GESTALTEN



UCKERMARK

17



- 06.04. Auftaktveranstaltung Wasserstoffregion UM-Barnim H2UB:
 - Minister Steinbach übergab FöMi für 2 Personalstellen Wasserstoffmanager (angedockt in RPG UM-BAR, nicht LK., teilen sich beide aber die Kosten)



TEMPLIN
Ziele des Projektes



Netzwerkarbeit
Erweiterung des bestehenden Netzwerkes (auch in Richtung Polen)
Installation einer Vernetzungsplattform

Entwicklung neuer Projekte
z.B. stoffliche Verwertung von Wasserstoff in Industrie (Schwedt)
z.B. Betreuen / Bemühungen um ostdeutschen Wasserstoffpipeline

Öffentlichkeitsarbeit
Aufbau Internetpräsenz sowie Angebote zum Besichtigen der Leuchtturmprojekte

strategische/ inhaltliche Zielsetzung
Zusammenstellung von Informationen für das Netzwerk
Begleitung der Prozesse am Innovationscampus Schwedt (Ausrichtung H₂)
Vernetzung nach Potsdam (Wirtschaftsministerium & gemeinsame Landesplanung)
Teilnahme am nationalen & internationalen Netzwerken
Unterstützung der regionalen Wirtschaft

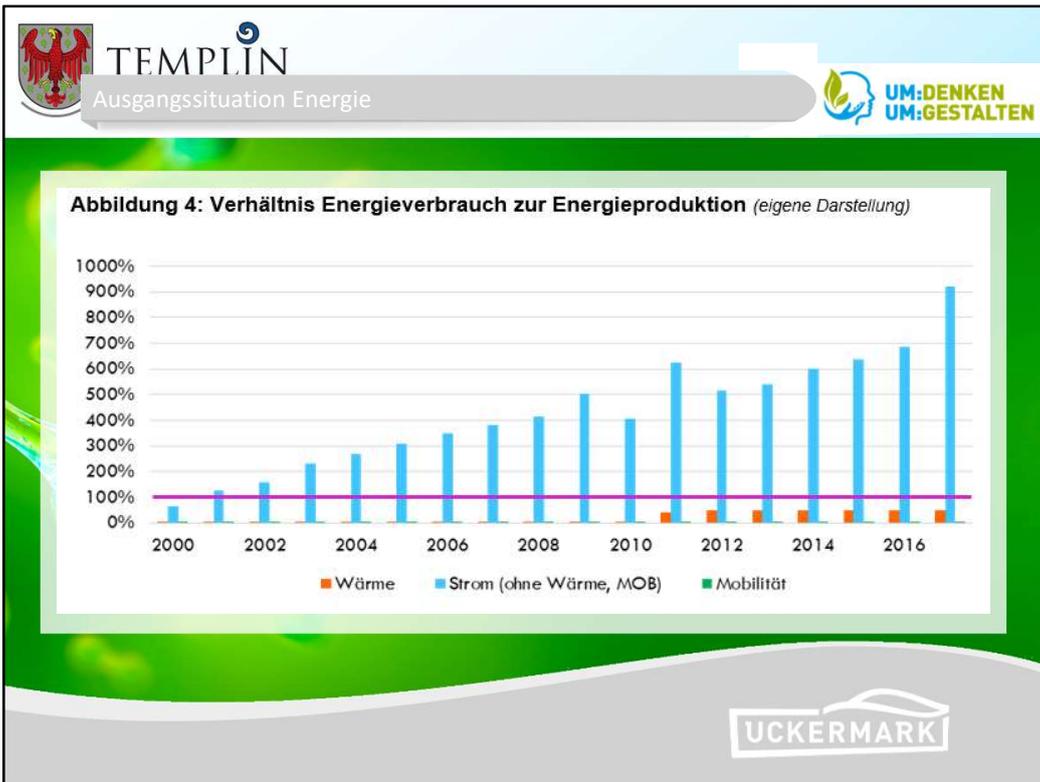


- Netzwerkarbeit Firmen, Entwicklung neuer Projekte, UM-Standortmarketing, Nutzung des Stromüberschusses in regionale Wirtschaftskreisläufe,
- derzeit 10x mehr Produktion als Verbrauch/Bedarf
- PCK wollte auf Wasserstoffproduktion vor 1,5 J. umstellen, wollte Rosneft aber nicht, dann Shell raus und macht das in anderen Raffinerien



(Informationen beziehen sich nur auf den Landkreis Uckermark)





- Es wird deutlich mehr erneuerbare Energie (Strom) produziert als verbraucht (lila Linie)



TEMPLIN

Der bisherige Weg...



UM: DENKEN
UM: GESTALTEN

Mitte der 90er
erste Windkraftanlagen
entstehen

2010
installierte Leistung
erneuerbar
690 kW

Heute
installierte Leistung
erneuerbar über
1.600 kW

2011
Inbetriebnahme
Hybridkraftwerk Enertrag

seit Ende 2021
Wasserstoffbus fährt
im Nationalpark

seit Jan. 2022
Wasserstofftankstelle
(Probetrieb) in
Prenzlau

seit 2020
Anträge der Kreistagsfraktionen
zum Thema

15.01.2021
Auftraktssitzung AG
Wasserstoff (Schwedt)

ab April 2021
Intensive Gespräche
der beiden Landkreise
zum Thema

(Informationen beziehen sich nur auf den Landkreis Uckermark)

UCKERMARK


TEMPLIN
 Umgesetzte Projekte


**UM: DENKEN
UM: GESTALTEN**





<https://www.um-tv.de>
<https://www.sdgruppe.de>
<https://www.nd-aktuell.de>


UCKERMARK

- Wasserstofftankstelle in Prenzlau
- Wasserstoffbus
- Wasserstoffproduktion enertrag

 **TEMPLIN**
Projekte in Realisierung - Barnim

 **UM: DENKEN
UM: GESTALTEN**



<https://adfc-berlin.de>
<https://efahrer.chip.de>
<https://edison.media>

 **UCKERMARK**

- Umrüstung vielleicht auch von Müllentsorgungsfahrzeugen
- Geplantes Projekt: Wasserstoff für den Zug



TEMPLIN

Der bisherige Weg...

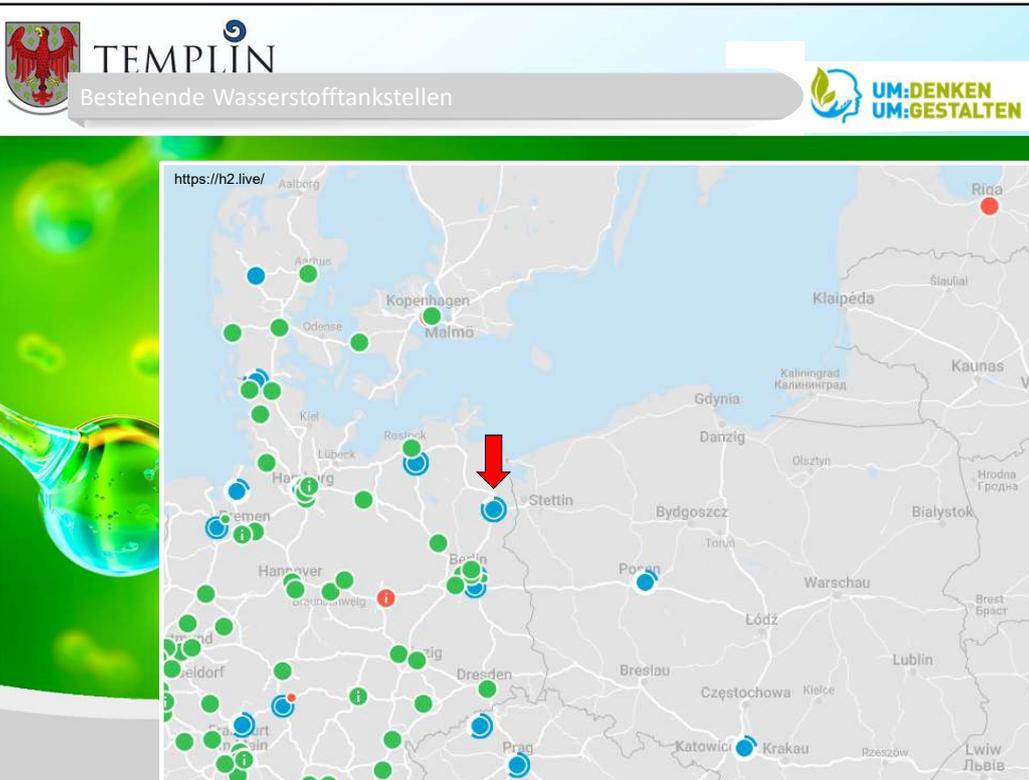


UM: DENKEN
UM: GESTALTEN



(Informationen beziehen sich nur auf den Landkreis Uckermark)





- Wasserstofftankstellen
 - Blau: in Realisierung
 - Grün: eröffnet



© ENERTRAG



www.nordkurier.de



© ENERTRAG



© ENERTRAG



TEMPLIN
Danke!



UM: DENKEN
UM: GESTALTEN

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Stefan Them
Energie- & Klimaschutzmanagement
Landkreis Uckermark
Tel: 03984 70-4865
Mail: stefan.them[at]uckermark[dot]de

UCKERMARK



Planungen

- 03.06.2022 - Ausschreibung beendet für den externen Dienstleister
- Auftaktveranstaltung, Workshops „Klimaschutzkonzept“
- Internetseite im Bereich „Klima und Energie“ bearbeiten
- Kom.EMS – Aufbau eines kommunalen Energiemanagementsystems



3. Hinweise und Anregungen

Terminvorschlag für die nächste Sitzung 2022:

21. September 2022

AG Energie – 18. Mai 2022

30

- 21.09.2022 nächste Sitzung
- Jeschke-Kollar: hat 2 J. verloren, weil Energie-Quartierskonzept nicht weitergeht
- Ergebnisumsetzung vorhandener Konzepte wie RVK in der AG
- Frau Bader: Neumitglied, mit Themenwunsch; PV-Dach-Potenziale und Parkplatzüberdachungen; Denkmalschutz-Aufweichung (Bestandteil vom „Osterpaket“)
- Herr Boehme: UVG 75.000 € in 2016, jetzt 36.000 € Energiekosten
- Kontakt Daten Ziemkendorf an Doris Stich
- Am Rande:
- Fr. Lewin: Standort finden für Fahrradladestation!
- Hr. Boehme: Stellungnahme Stadt zum NVP UM, nach Sitzung Nahverkehrsbeirat noch mal klar machen, dass Templin wenigstens Mindestbedienstandards vom aktuellen Plan erwartet!