

13. Regionale Energiekonferenz Südwestthüringen | IHK Südthüringen in Suhl

Praxiserfahrungen beim Aufbau der Ladesäuleninfrastruktur

> Das Elektromobilitätskonzept der IfE GmbH <

20. November 2024

Referent: Dr.-Ing. Dirk Schramm

IfE – Ingenieurbüro für Energiewirtschaft Dr.-Ing. Dirk Schramm GmbH

AGENDA

1. Unternehmensvorstellung
2. E-Mobilität: Hintergründe und Treiber
3. Energiekonzept der IfE GmbH
4. Entwicklung des Fuhrparks der IfE GmbH
5. Auswertung von Daten
6. Fazit

1

Unternehmensvorstellung

Unternehmensvorstellung



Dr. Dirk Schramm
Geschäftsführender Gesellschafter

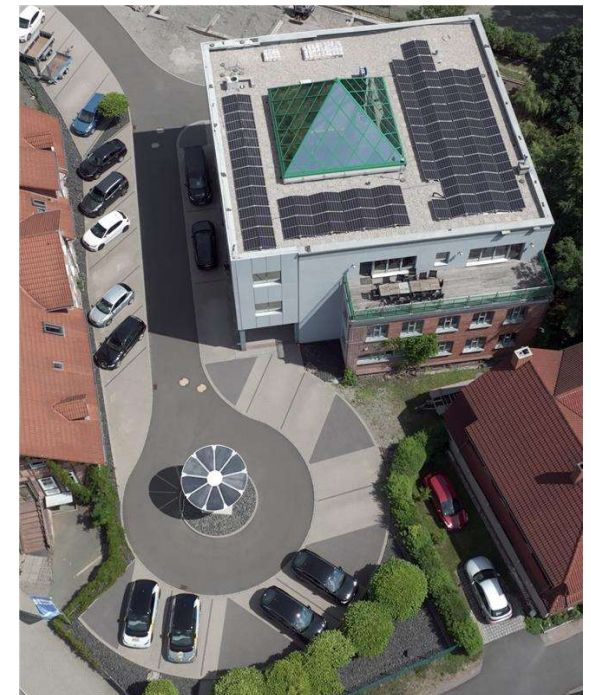
IfE GmbH

► IfE-Gruppe

- ☐ IfE GmbH: gegründet 1993, 14 MA
- ☐ IfE NetzConsult GmbH: gegr. 2021, 19 MA
- ☐ IfE EnergieConsult GmbH: gegr. 2021, 6 MA
- ☐ Standorte: Steinbach-Hallenberg, Meiningen, Erfurt

► Geschäftsfelder

- Technisch-wirtschaftliche Unternehmensberatung
- ☐ Energiewirtschaftliche Dienstleistungen i.R. der Anreizregulierung für Stadtwerke und EV
- ☐ Nachhaltige Dienstleistungen zur Transformation des Energiesystems für Industrie, Gewerbe und kommunale Unternehmen



Standort Steinbach-Hallenberg

Unternehmensvorstellung

Geschäftsbereich IfE EnergieConsult GmbH



- ▶ Energieeffizienzberatung
- ▶ Energieaudit nach DIN EN 16247-1
- ▶ Energiemanagement gem. DIN EN ISO 50001:2018
- ▶ Erarbeitung von Transformationskonzepten, Berechnung des CO₂-Fußabdrucks
- ▶ Klimaneutralstellung und kontinuierliches Klimamanagement
- ▶ Machbarkeitsstudien & Wirtschaftlichkeitsanalysen
- ▶ Messtechnische Analysen & Monitoring
- ▶ Fördermittelberatung und Begleitung von Förderprojekten

2

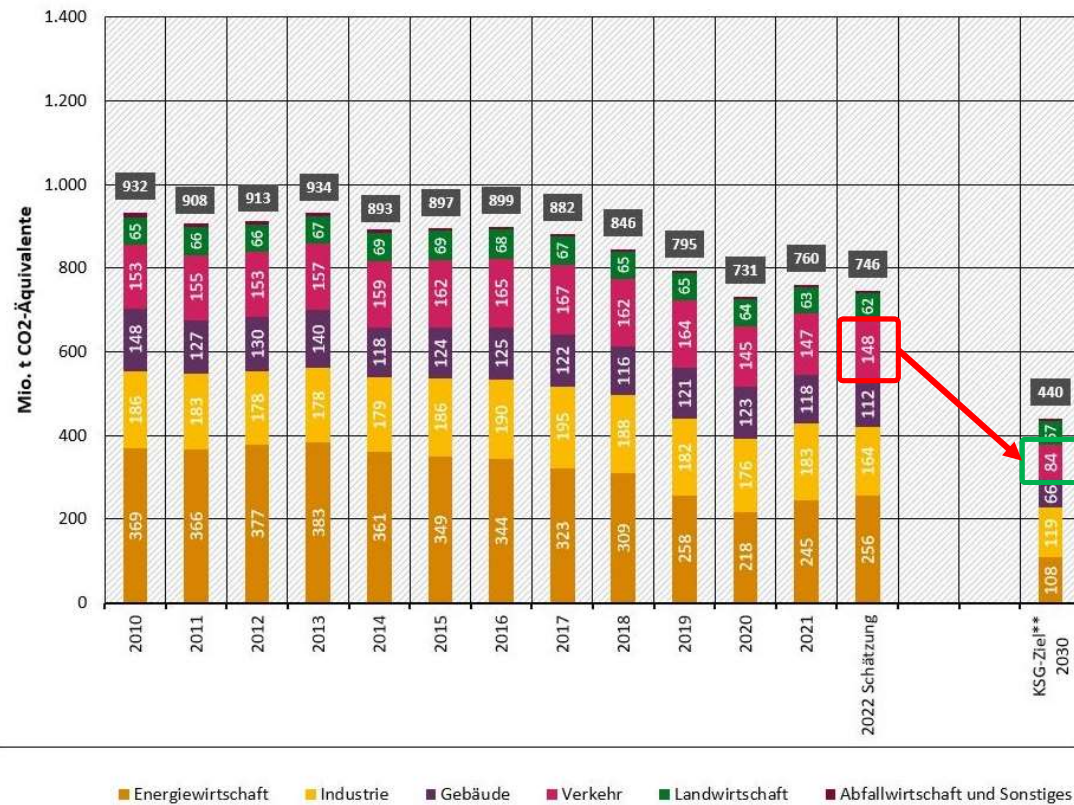
E-Mobilität: Hintergründe und Treiber

E-Mobilität: Hintergründe und Treiber

- ▶ Warum E-Mobilität vorantreiben?
 - Deutschlands Treibhausgas-Emissionen sollen bis 2030 um mindestens 65 % gegenüber den Emissionen von 1990 sinken. Bis 2045 soll die vollständige Treibhausgasneutralität erreicht werden.
 - Einen wesentlichen Sektor zur Erreichung der gesetzten Ziele stellt der Verkehr dar.

Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland

in der Abgrenzung der Sektoren des Klimaschutzgesetzes (KSG) *

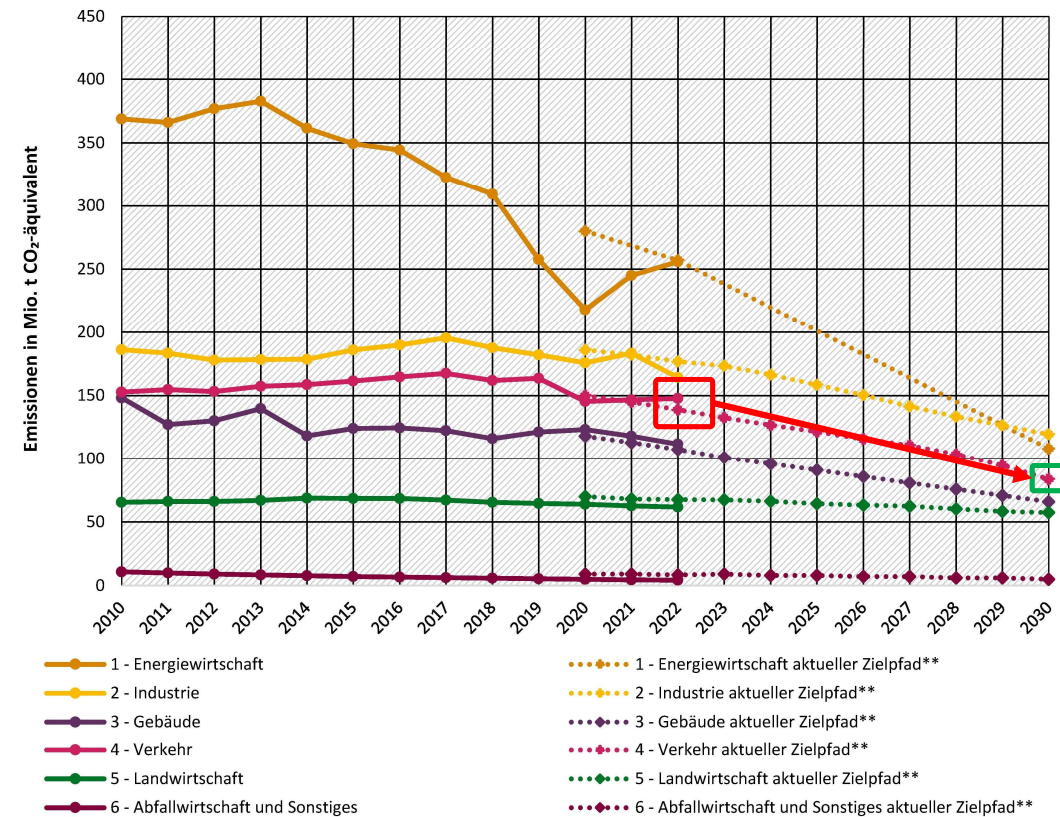


* Die Aufteilung der Emissionen weicht von der UN-Berichterstattung ab, die Gesamtemissionen sind identisch
 ** entsprechend der Novelle des Bundes-KSG vom 12.05.2021, Jahre 2022-2030 angepasst an Über- & Unterschreitungen

Quelle: Umweltbundesamt 15.03.2023

Entwicklung und Zielerreichung der Treibhausgasemissionen in Deutschland

in der Abgrenzung der Sektoren des Klimaschutzgesetzes (KSG)



* Die Aufteilung der Emissionen weicht von der UN-Berichterstattung ab, die Gesamtemissionen sind identisch
 ** entsprechend der Novelle des Bundes-KSG vom 12.05.2021, Jahre 2022-2030 angepasst an Über- & Unterschreitungen

Quelle: Umweltbundesamt 13.03.2023

E-Mobilität: Hintergründe und Treiber

- ▶ Warum E-Mobilität vorantreiben?
 - Laut Vorgaben der Bundesregierung sollen bis 2030 ca. 15 Millionen E-Autos auf deutschen Straßen fahren.
 - **Realität:** Für die Realisierung des Elektrifizierungsgrades wären ca. eine Million öffentlich zugängliche Ladepunkte notwendig. Mit Stand zum 01.09.2024 enthielt das Ladesäulenregister der Bundesnetzagentur*
 - 114.794 Normalladepunkte (bis 22 kW) und
 - 31.063 Schnellladepunkte (mehr als 22 kW).

*Quelle: [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/E-Mobilitaet/start.html#:~:text=Das%20Lades%C3%A4ulenregister%20der%20Bundesnetzagentur%20enth%C3%A4lt,38%20GW%20Ladeleistung%20bereitgestellt%20werden.](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/E-Mobilitaet/start.html#:~:text=Das%20Lades%C3%A4ulenregister%20der%20Bundesnetzagentur%20enth%C3%A4lt,38%20GW%20Ladeleistung%20bereitgestellt%20werden.;); Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen; Abruf: 15.11.2024

E-Mobilität: Hintergründe und Treiber

- ▶ Warum E-Mobilität vorantreiben?

- **Realität in Südthüringen**

Elektrofahrzeuge und Lademöglichkeiten in den Südthüringer Langkreisen

	PKW gesamt	E-Fahrzeuge	%-Anteil E-Fzg an PKW gesamt	Ladepunkte
Suhl	19.781	493	2,49%	51
Ilm-Kreis	59.278	1.500	2,53%	128
Sonneberg	34.774	689	1,98%	128
Schmalkalden-Meiningen	76.378	1.538	2,01%	116
Hildburghausen	39.230	729	1,86%	53
Wartburgkreis	95.639	2.008	2,10%	98
Thüringen gesamt	1.191.173	26.869	2,26%	1.554

Quelle: Ladenetz-Ranking des Verbandes der Automobilindustrie;

Veröffentlicht: Freies Wort 15.11.2023

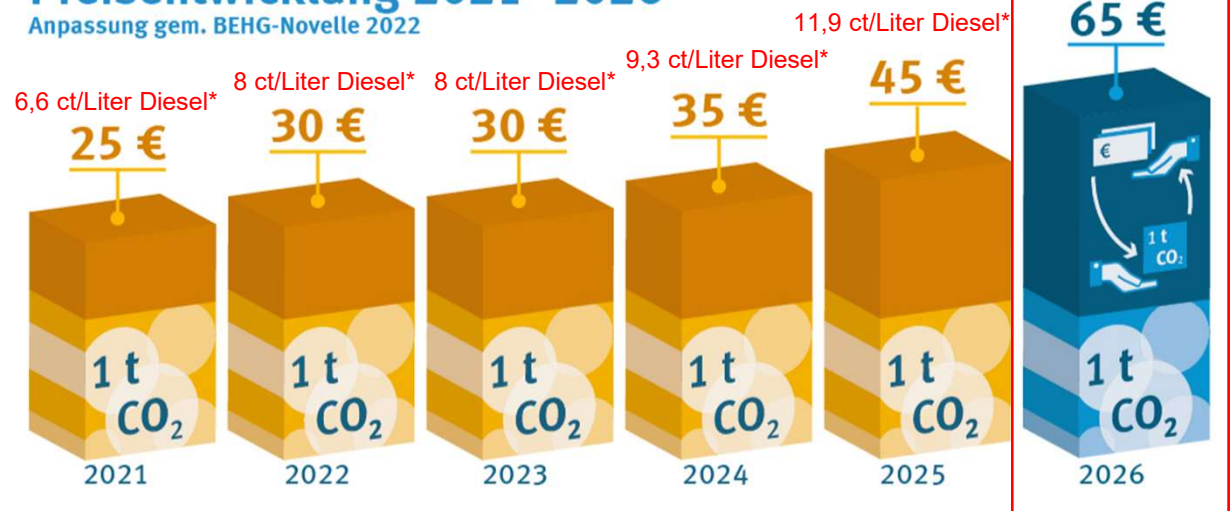
E-Mobilität: Hintergründe und Treiber

- ▶ Warum E-Mobilität vorantreiben?
 - für die Erreichung der Ziele aus dem Klimaschutzpaket, wird die Unterhaltung konventionell betriebener Fahrzeuge zukünftig teurer
 - seit 2021 erfolgt die Bepreisung der CO₂-Emissionen von konventionellen Kraftstoffen. Diese betrifft sowohl Diesel- als auch Benzinfahrzeuge.

Preisentwicklung 2021 bis 2026 im nEHS

Preisentwicklung 2021–2026

Anpassung gem. BEHG-Novelle 2022



Quelle: https://www.dehst.de/DE/Nationaler-Emissionshandel/nEHS-verstehen/nehs-verstehen_node.html;
Umweltbundesamt Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt); Abruf: 27.11.2023

Quelle: bei 2,65 kg CO₂/Liter Diesel; <https://www.helmholtz.de/newsroom/artikel/wie-viel-co2-steckt-in-einem-liter-benzin/>; Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V. ; Abruf: 29.11.2023

E-Mobilität: Hintergründe und Treiber

- ▶ Warum E-Mobilität vorantreiben?
 - ökonomische, ökologische und soziale Aspekte
 - Umwelt- und Klimaschutz hat einen sehr hohen Stellenwert, u.a. mit dem Ziel der Senkung des vermeidbaren CO₂-Ausstoßes
 - Arbeitgeberattraktivität erhöhen
 - Mitarbeiterzufriedenheit steigern
 - Imagegewinn gegenüber Geschäftspartnern
 - Mobilitätsangebot erweitern

3

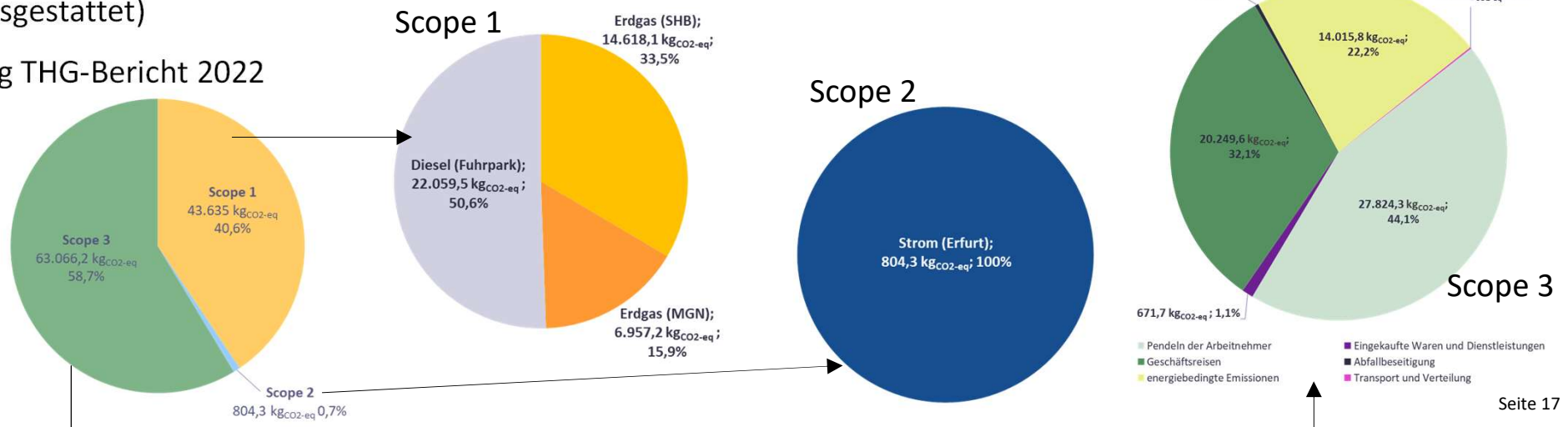
Energiekonzept der IfE GmbH

Energiekonzept der IfE GmbH

Alles, was nicht
verbraucht wird, muss
nicht erzeugt werden!

- ▶ Ausgangssituation
 - CO₂-Ausstoß im Jahr 2020 in Folge des Pendelverkehrs: 25.407 kg CO₂-eq (Stand: 02.12.2021)
 - die Mitarbeiterbefragung (39 MA) in 2019 ergab, dass etwa 98 % der Wege zur Erreichung der Arbeitsstätte mit dem PKW zurückgelegt wurden
 - 2020/2021 umfasste der Fuhrpark der IfE GmbH 11 Fahrzeuge (zehn PKW mit Dieselmotor, eines mit Hybridantrieb ausgestattet)

▶ Auszug THG-Bericht 2022



Energiekonzept der IfE GmbH

- ▶ Ausgangssituation und erste Schritte
 - bereits in 2017 wurde im Rahmen der Parkplatzsanierung die Infrastruktur für die Installation von Ladesäulen vorgesehen; in 05/2022 wurde weiterhin die Trafostation erneuert

Energiekonzept der IfE GmbH

- Verlegen der Anschlusskabel



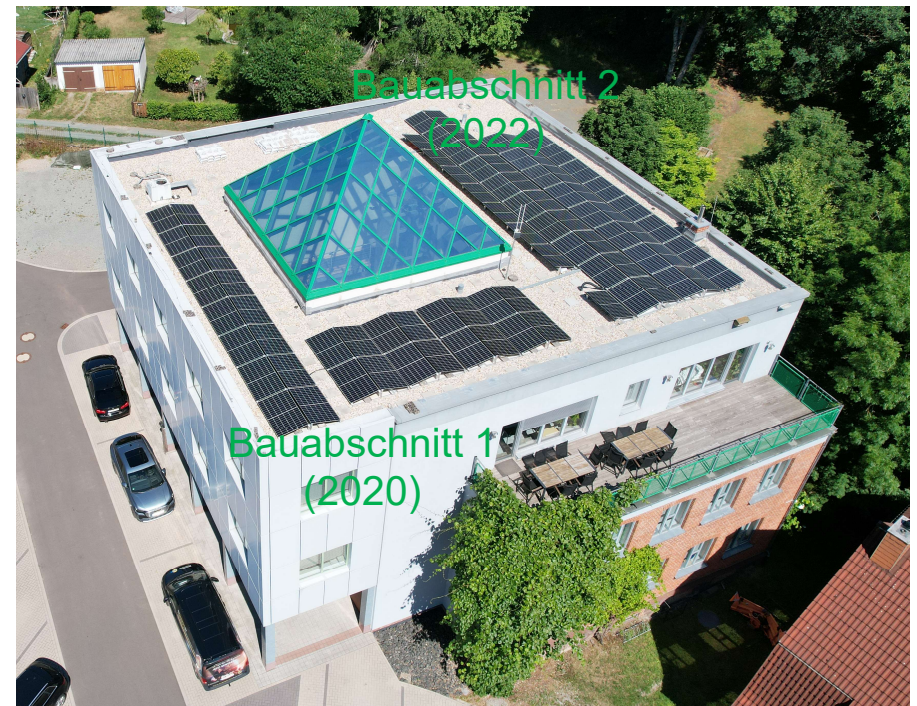
Energiekonzept der IfE GmbH

- Umbau Trafostation



Energiekonzept der IfE GmbH

- ▶ Ausgangssituation und erste Schritte
 - 4. Quartal 2020: PV-Anlage (9,9 kWp) und Batteriespeichersystem (14,4 kWh) sind in Betrieb
 - 2. Quartal 2022: Erweiterung der PV-Anlage (auf 29,71 kWp) und des Batteriespeichersystem (auf 19,2 kWh)
 - Installation der notwendigen Zwei-Energierichtungsmessung erfolgte am 13.10.2023 durch das EVU



Standort Steinbach-Hallenberg/ PV-Bauabschnitte

Energiekonzept der IfE GmbH

- ▶ Laufende Analyse und Monitoring
 - Regelmäßige Berichterstattung zur Entwicklung des firmenbezogenen CO₂-Ausstoßes (THG-Bilanz)
 - Aufrechterhaltung der Zertifizierung nach ISO 14001 (Umweltmanagement)

Energiekonzept der IfE GmbH

- ▶ Geplante Schritte zur Verbesserung der Ausgangssituation
 - Fuhrpark wurde und wird schrittweise auf Elektroantrieb umgestellt
 - Installation von Ladesäulen, um die Attraktivität von E-Fahrzeugen zu erhöhen
 - Erweiterung der PV-Anlage und Batteriespeichersystem (entsprechend Flächenpotential-Analyse)
 - Motivation der Mitarbeiter zu mehr Bewegung durch u.a. Teilnahme an sportlichen Veranstaltungen (z.B. Thüringer Wald Firmenlauf)

Energiekonzept der IfE GmbH

- Standort Steinbach-Hallenberg



Fundament Ladesäule



PV - Flächenpotential-Analyse

4

Entwicklung des Fuhrparks der IfE GmbH

Entwicklung des Fuhrparks der IfE GmbH

- ▶ Anforderungen aus der Mitarbeiterbefragung 2019
 - unter den Mitarbeitenden konnte grundlegend eine hohe Akzeptanz in Bezug auf die Nutzung von E-Fahrzeugen festgestellt werden
 - mehr als 50 % der Befragten benötigen/ wünschen sich ein Mittelklassefahrzeug
 - es wird eine Mindestreichweite von 336 km erwartet

- ▶ Anforderungen der IfE GmbH
 - Abschluss Großkundenvertrag in 2021 mit VW - Konzern
 - Mindestreichweite ca. 350 km
 - möglichst hohe Ladeleistung bei vertretbarem Preisniveau
 - Ausstattung: untere Mittelklasse bis obere Mittelklasse

Entwicklung des Fuhrparks der IfE GmbH

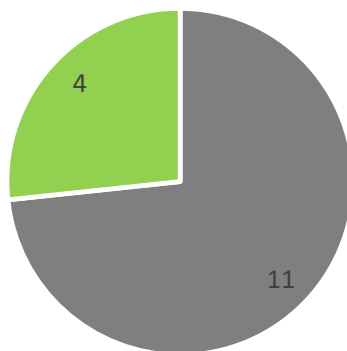
- ▶ Analyse anhand der definierten Anforderungen
 - Es wurden verschiedene Modelle betrachtet und anhand Ihrer Ladeleistung, Höchstgeschwindigkeit, Reichweite und nach Preis verglichen
 - **Ergebnis:** Als optimales Fahrzeugmodell für die IfE konnten der VW ID. 3 und VW ID.4/ 5 festgestellt werden



Entwicklung des Fuhrparks der IfE GmbH

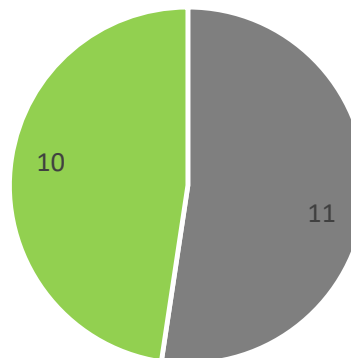
- Historie der Zusammensetzung des Fuhrparks

Zusammensetzung Fuhrpark
zum 31.12.2022



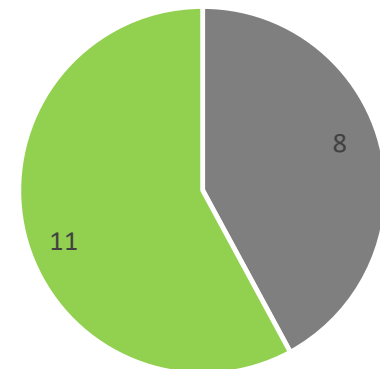
■ Diesel-FZG ■ Elektro-FZG

Zusammensetzung Fuhrpark
zum 31.12.2023



■ Diesel ■ Elektro

Zusammensetzung Fuhrpark
zum 01.11.2024



■ Diesel ■ Elektro

Entwicklung des Fuhrparks der IfE GmbH

- Historie der Zusammensetzung des Fuhrparks

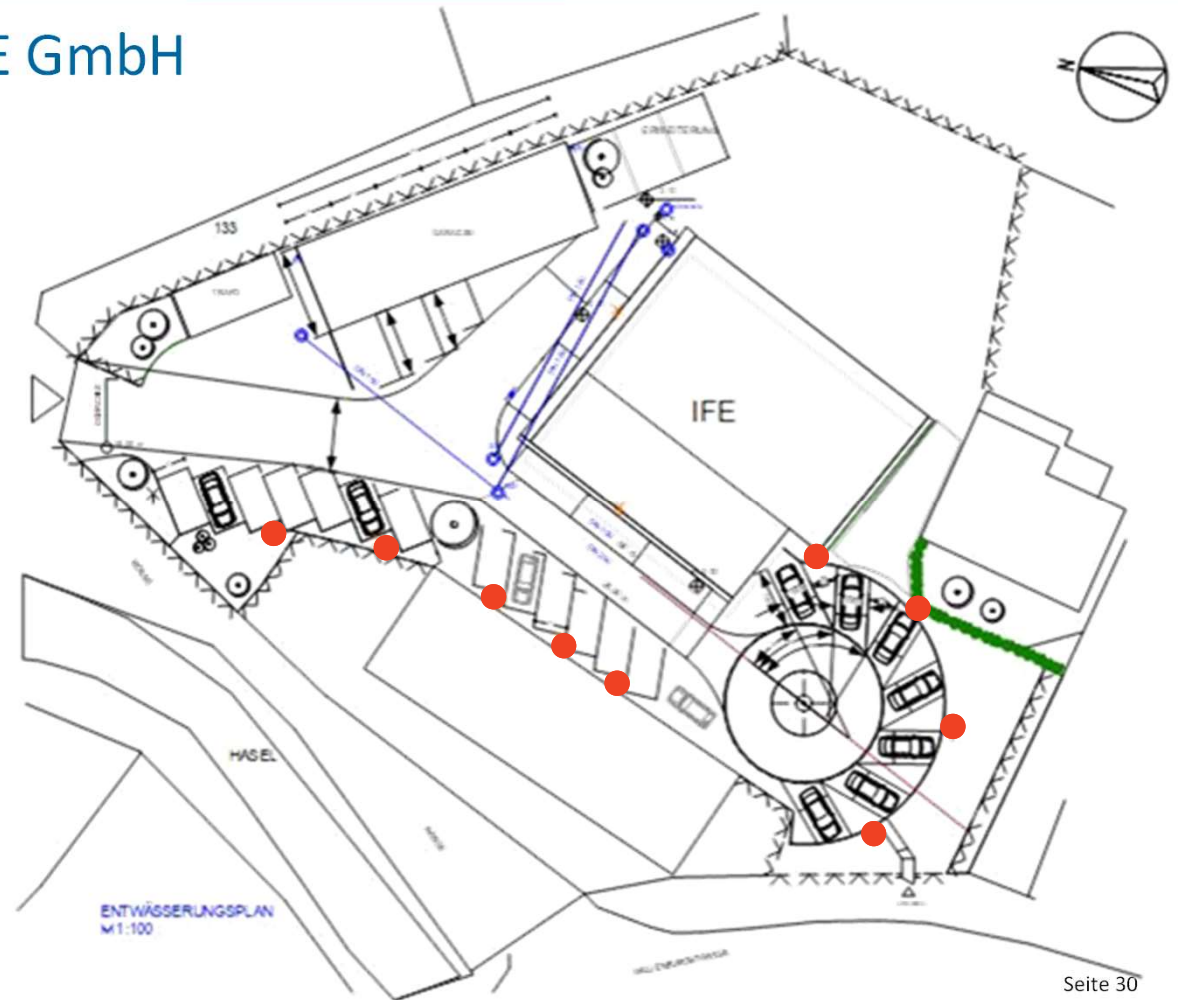


Zeitpunkt: 30. März 2023



Entwicklung des Fuhrparks der IfE GmbH

- ▶ Beschaffung von Ladesäulen/ Wallboxen
 - Festlegung der Anforderungen:
 - Eichrechtskonformität
 - Dynamisches Lastmanagement
 - festes/ verriegelbares Ladekabel
 - Autorisierung per RFID
 - App
 - Anzahl: 18 (9x2 Ladepunkte) und
Position: entsprechend Lageplan
 - Ladesäule anstatt Wallbox



Entwicklung des Fuhrparks der IfE GmbH

▶ Beschaffung von Ladesäulen/ Wallboxen		
> Übersicht Kosten		
▪ Technische Komponenten:	ca. 39.000 €	
▪ Installation und Peripherie:	ca. 6.000 €	
▪ Lizenzkosten (laufend):	keine	
Gesamt (Stand: 10/2023):	ca. 45.000 €	100 %
▶ Förderung der KfW (Programm 441):	16.200 €	36 %
▶ <u>Eigenanteil:</u>	<u>28.800 €</u>	<u>64 %</u>



Quelle: technisches Produktdatenblatt, MENNEKES Elektrotechnik GmbH & Co. KG; Stand: 07-2019

Entwicklung des Fuhrparks der IfE GmbH

- ▶ Optimierung durch Home Charging
 - Prüfung von Anbietern aktuell in Umsetzung; z.B. LOGPAY:
 - dienstliche Ladevorgänge werden erfasst und an den Arbeitgeber übermittelt
 - Verwendung einer CHARGE&FUEL CARD für alle Tankvorgänge
 - planbare Kostenstruktur
 - mtl. Abrechnung
 - Stationsfinder per APP



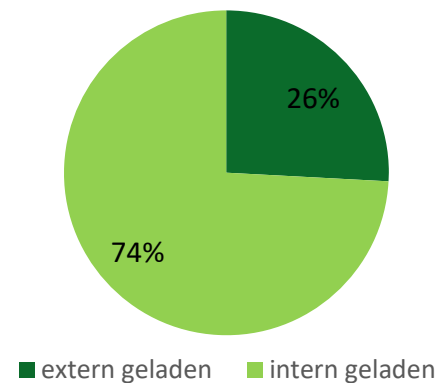
Quelle: Präsentationsunterlagen; LOGPAY Financial Services GmbH; Stand: 23.10.2024

5 | Auswertung von Daten

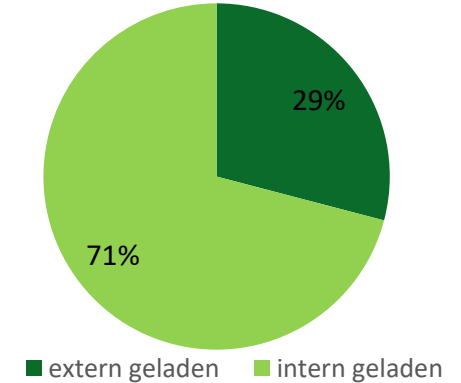
Auswertung von Daten

- ▶ Entwicklung Ladeanteil intern vs. extern
 - um den Anteil an internen Ladevorgängen auch weiterhin auf einem hohen Niveau zu halten, wurde die Ladeinfrastruktur umfangreich erweitert
 - der Anreiz zur Nutzung von E-PKW im privaten Bereich soll gesteigert werden
(Frei-kWh für den Weg zw. Wohnung – Arbeit; vergünstigtes E-Tanken beim Betrieb z.B. 20 ct/kWh)

Ladeanteil intern / extern
2023



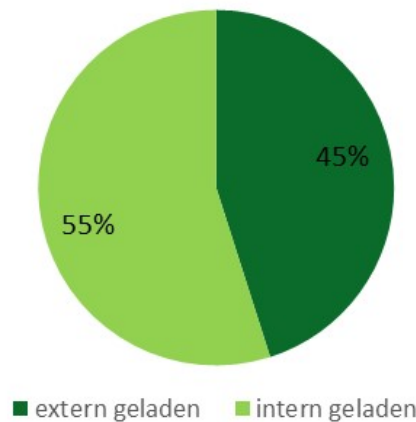
Ladeanteil intern / extern
2024



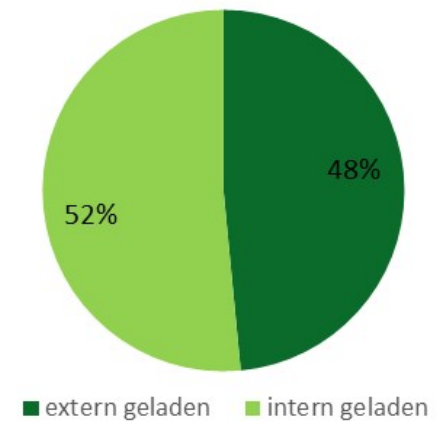
Auswertung von Daten

- ▶ Entwicklung Ladekosten intern vs. extern
 - ≈ 30 % des Ladestroms verursachen ≈ 50 % der Ladekosten
 - um den Anteil an externen Ladekosten zu reduzieren, soll die Möglichkeit zum Home Charging angeboten werden

Ladekosten intern / extern
2023



Ladekosten intern / extern
Stand: 30.09.2024

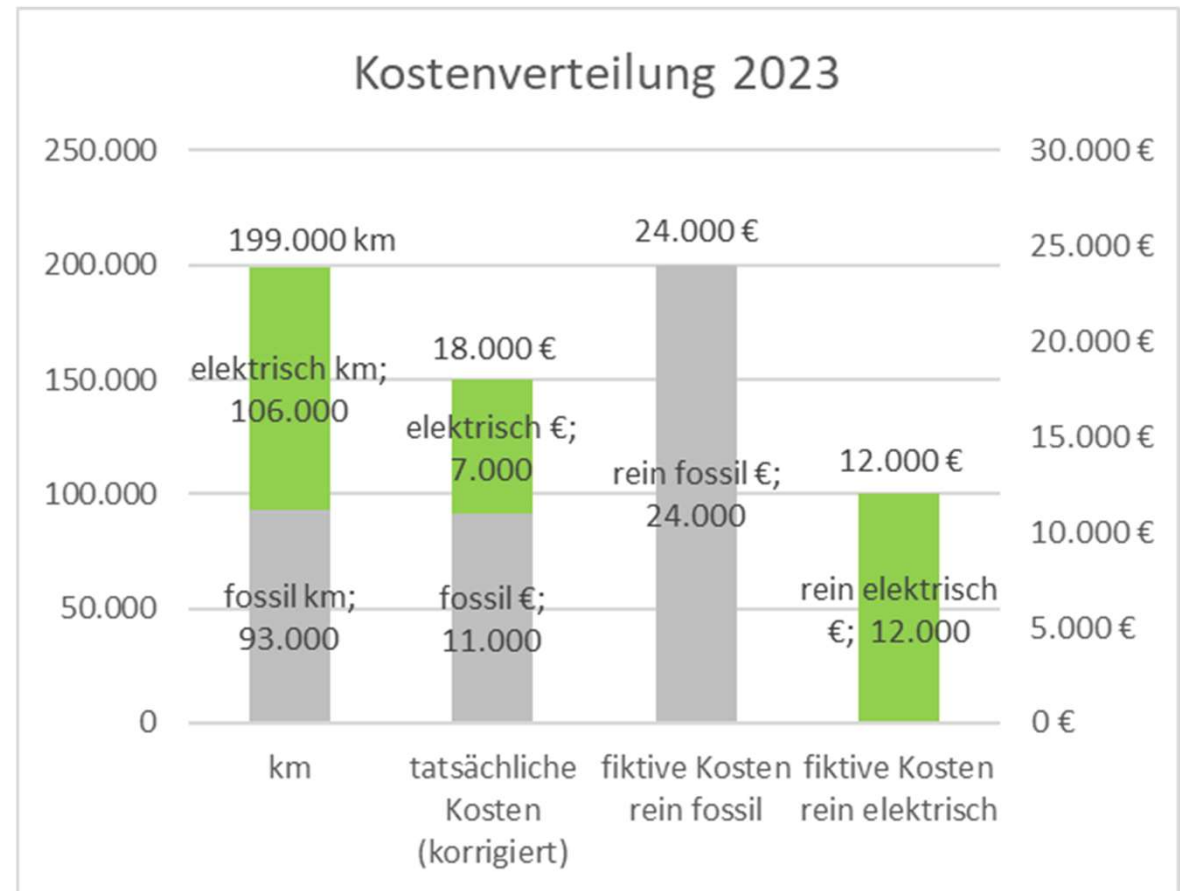


Auswertung von Daten

► Kostenverteilung 2023

► Anmerkungen:

- die geladenen kWh basieren auf durchschnittlichen Verbrauchswerten der Fahrzeuge
- Strombeschaffungskosten, Netz: 28 ct/kWh mit 50 % Anteil
- Stromgestehungskosten, PV: 15 ct/kWh mit 50 % Anteil
- Kostenannahme fossil: 12 ct/km (netto)

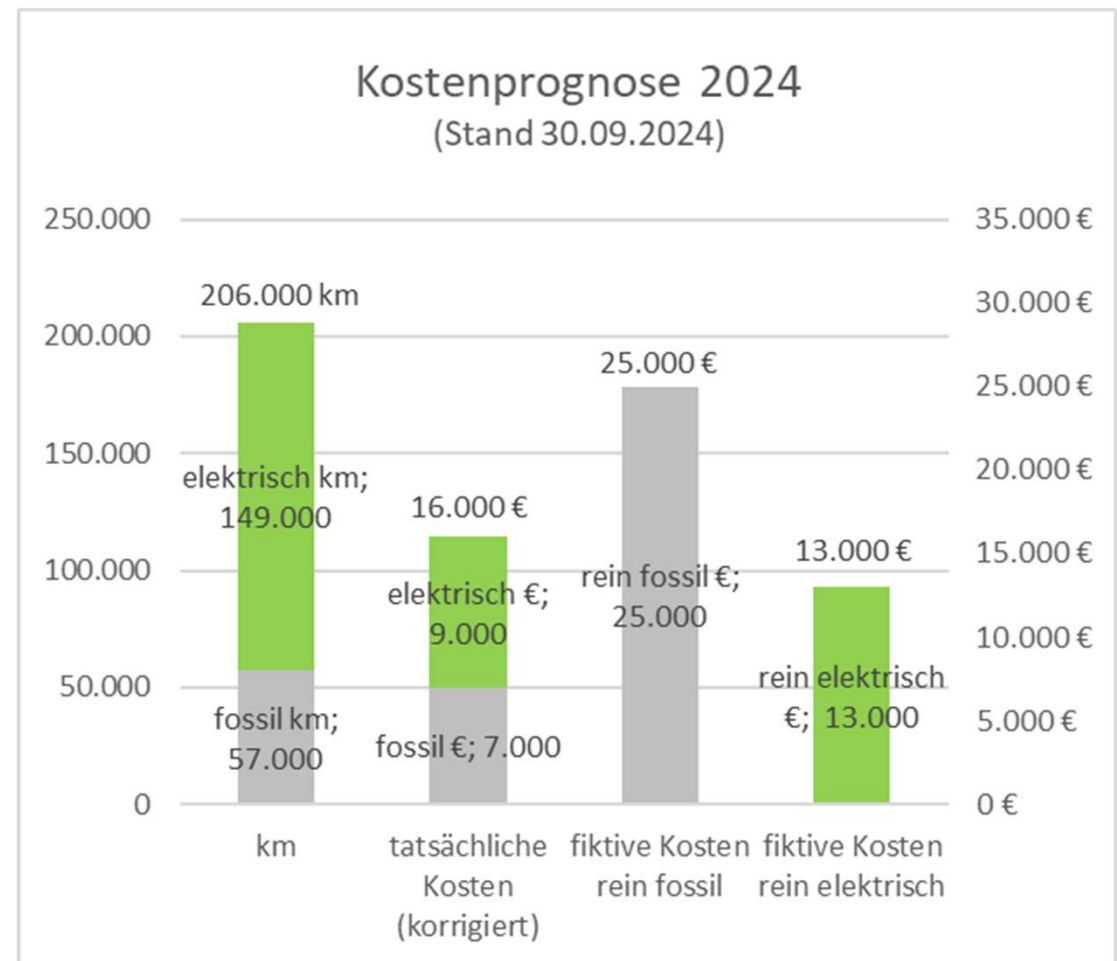


Auswertung von Daten

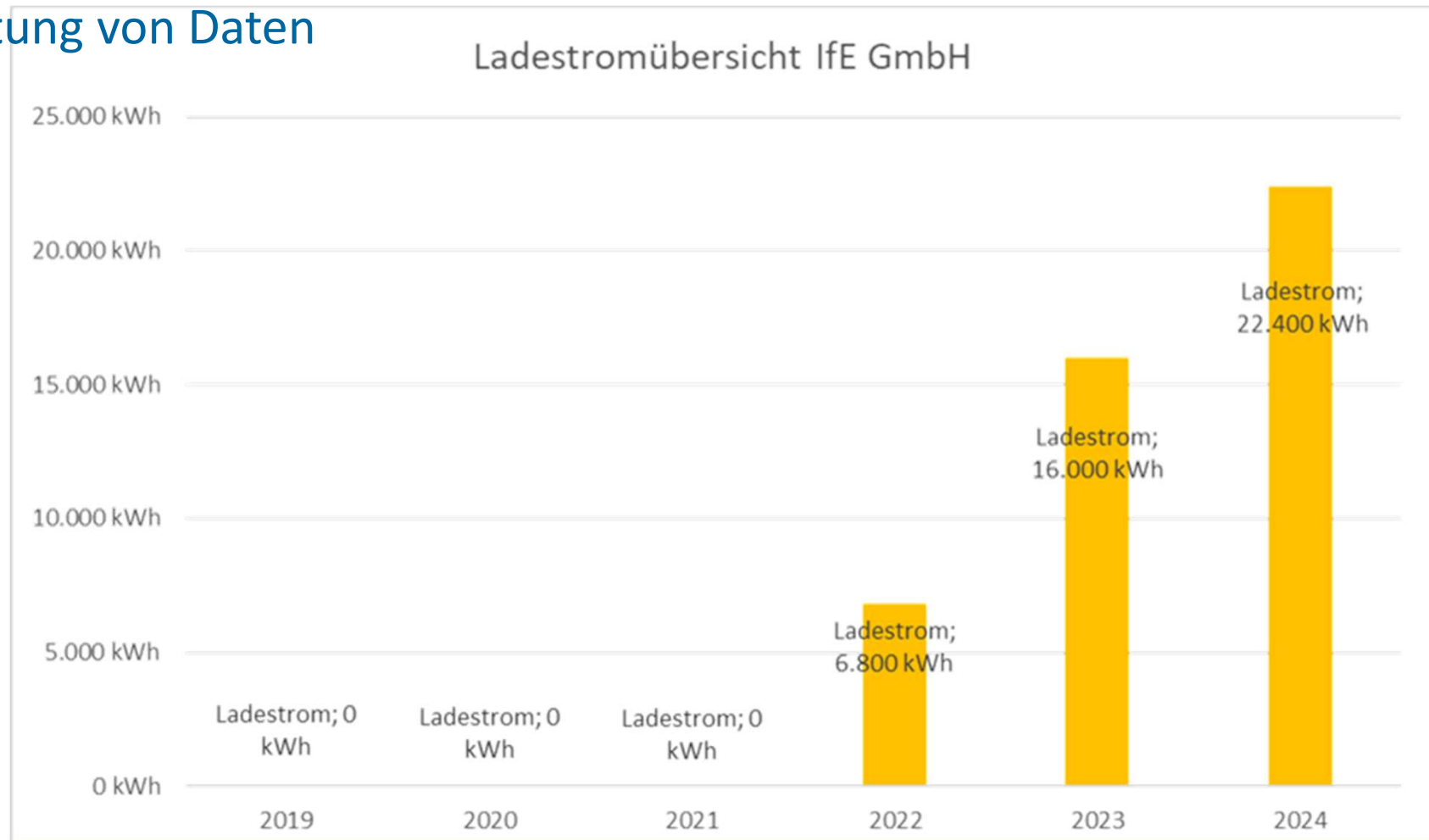
► Kostenprognose 2024

► Anmerkungen:

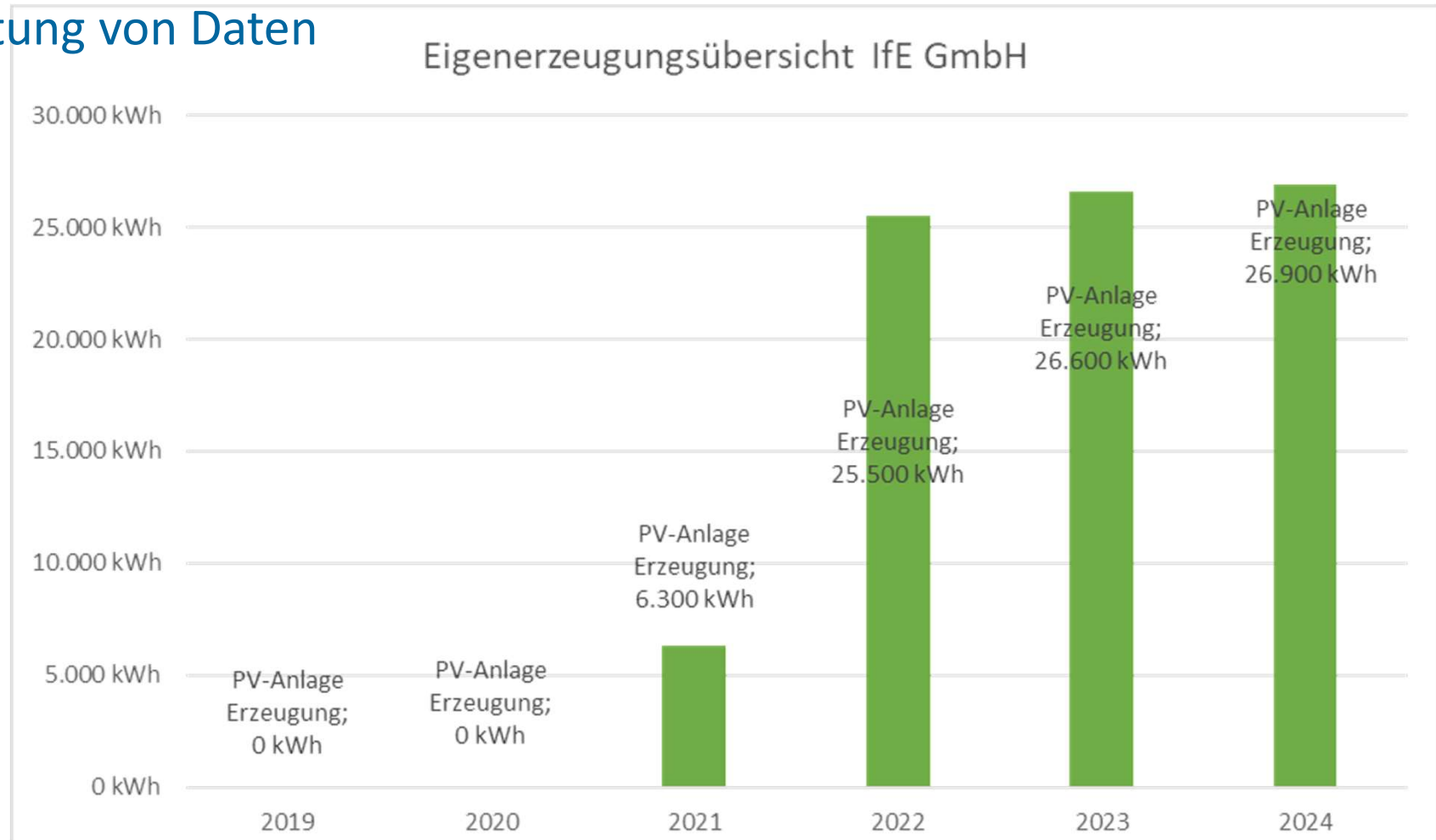
- die geladenen kWh basieren auf durchschnittlichen Verbrauchswerten der Fahrzeuge
- Strombeschaffungskosten und Stromgestehungskosten wie 2023
- Anteil intern geladen 70 %, extern 30 %
- Kostenannahme fossil: 12 ct/ km (netto)



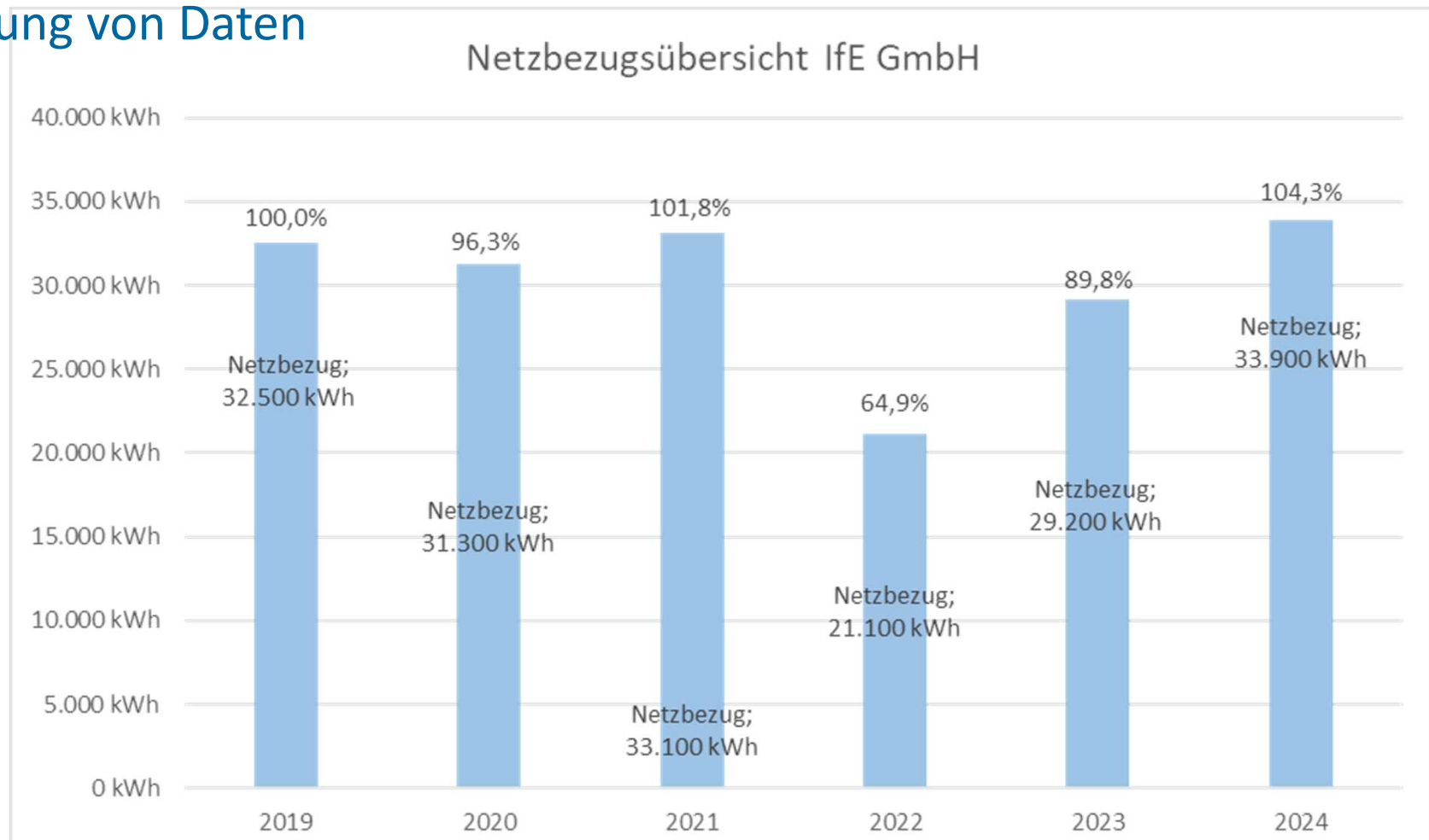
Auswertung von Daten



Auswertung von Daten

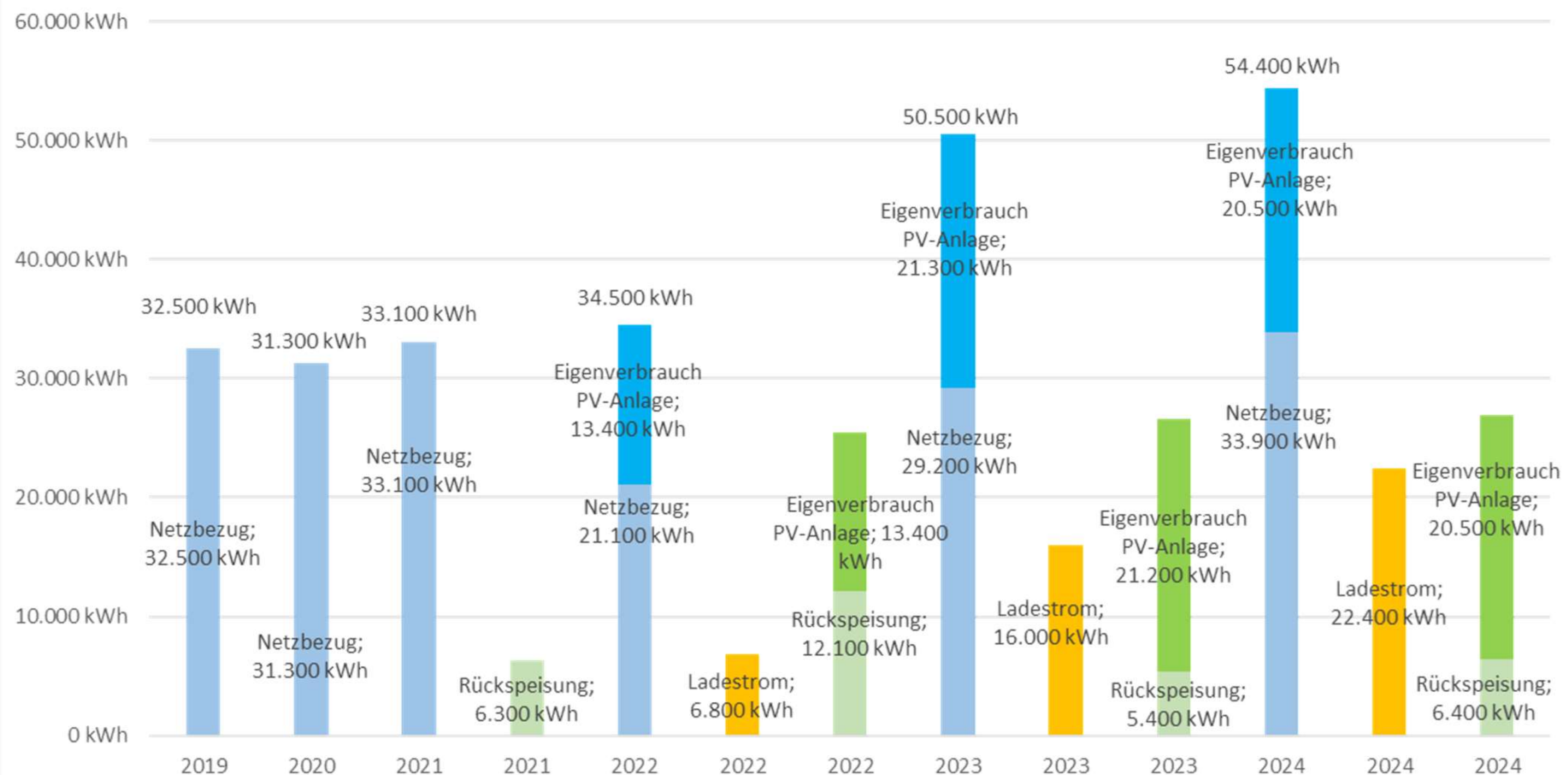


Auswertung von Daten



Auswertung von Daten

Verbrauchsübersicht IfE GmbH



Auswertung von Daten

- ▶ Verbrauchsübersicht IfE GmbH
 - Anmerkungen:
 - 2022/2023: Anstieg Netzbezug; Anstieg Ladestrom
 - 2023/2024: deutliche Erhöhung Ladestrom; geringerer Anteil PV-Rückspeisung; konstanter Netzbezug
 - 2022/2023/2024: stetige Eigenverbrauchsoptimierung aus PV-Strom

6 | Fazit

Fazit

- ▶ Wir stecken voll im Umrüstprozess auf die E-Mobilität!
- ▶ Laufende Auswertung in Umsetzung
- ▶ Ergebnisse dieser Auswertung sollen als weitere Entscheidungsgrundlage dienen!
- ▶ Die Tendenz sieht positiv aus!
- ▶ Erfahrungen der Mitarbeiter sollen mit abgefragt werden.
- ▶ Volle Auswirkung haben die in 2023 getroffenen Entscheidungen erst im kompletten Jahr 2024, und sind somit erst Anfang 2025 auswertbar.



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**



Karikatur von Gerhard Mester zum Klimawandel [1]

Dr.-Ing. Dirk Schramm

*Geschäftsführender Gesellschafter
Beratender Ingenieur*



IfE – Ingenieurbüro für Energiewirtschaft

Dr.-Ing. Dirk Schramm GmbH

Hallenburgstraße 32a | D - 98587 Steinbach-Hallenberg

Tel: 036847 / 54 97 - 0 | Fax: 036847 / 54 97 - 11

Mail: dr.schramm@ifegmbh.de | Internet: www.ifegmbh.de



IfE Dr.-Ing. Dirk Schramm GmbH

Hallenburgstraße 32a
98587 Steinbach-Hallenberg

Telefon: +49 (0) 36847 / 54 97 - 0

Telefax: +49 (0) 36847 / 54 97-11

E-Mail: info@ifegmbh.de

Zertifiziert nach:

DIN EN ISO 9001:2015

DIN EN ISO 14001:2015

Engagiertes Mitglied im



Mehr Informationen und Details
zu unseren Dienstleistungen unter:

www.ifegmbh.de



Projektträger für das



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Investitionen von heute.
Erfolg von morgen.