

Marie Braun

Klimaneutrale Kommune? Das Beispiel Oederan.

Vorstellung der Masterarbeit



Anlass

- **Klimaziele Bundesregierung**
- **Landschaftsverträgliche Entwicklung fördern**



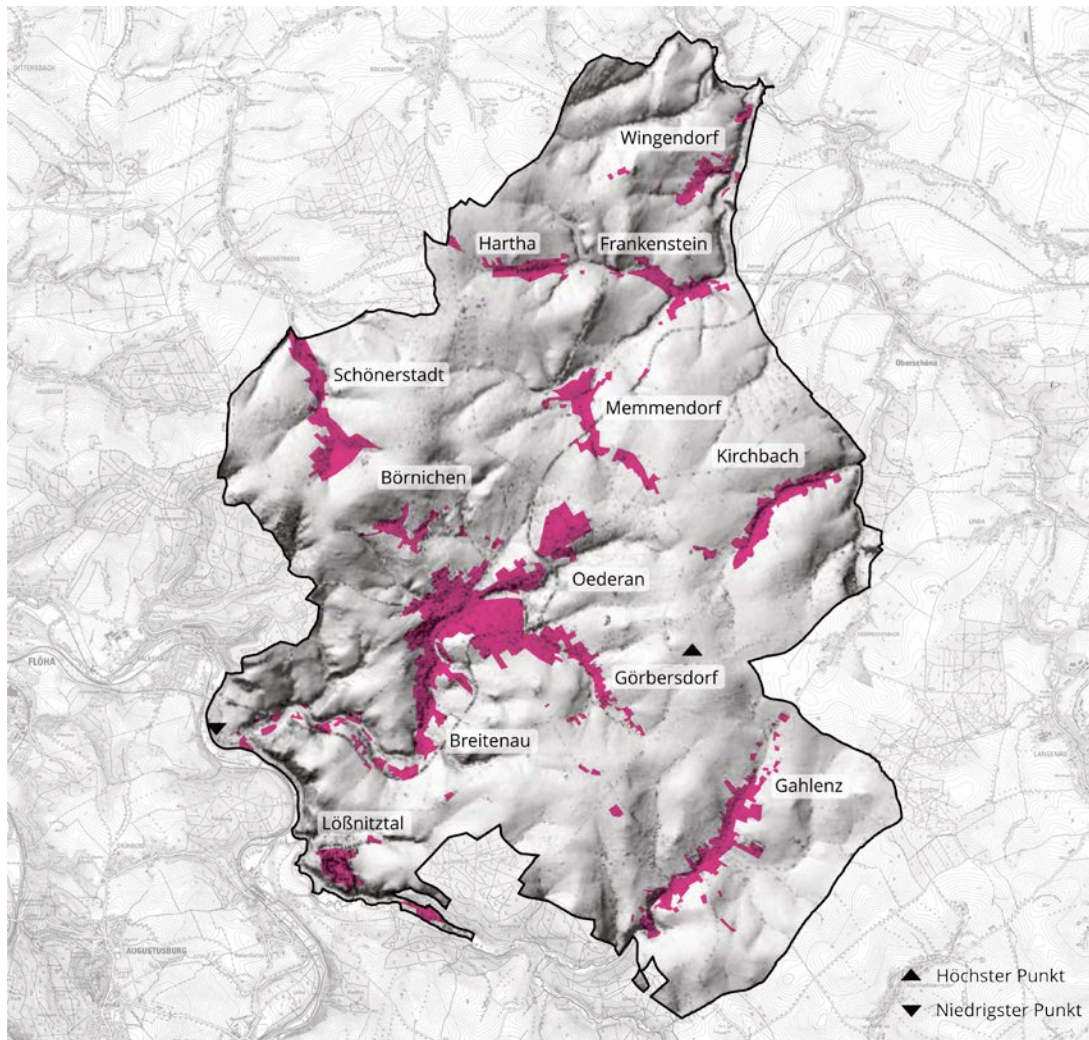
Themen

- **Oederan**
- **Grüne Energiequelle**
- **Sparen und Senken**
- **Szenario Lebenswandel**
- **Szenario Landschaftswandel**
- **Empfehlungen**
- **Fazit**

Oederan



Allgemeines



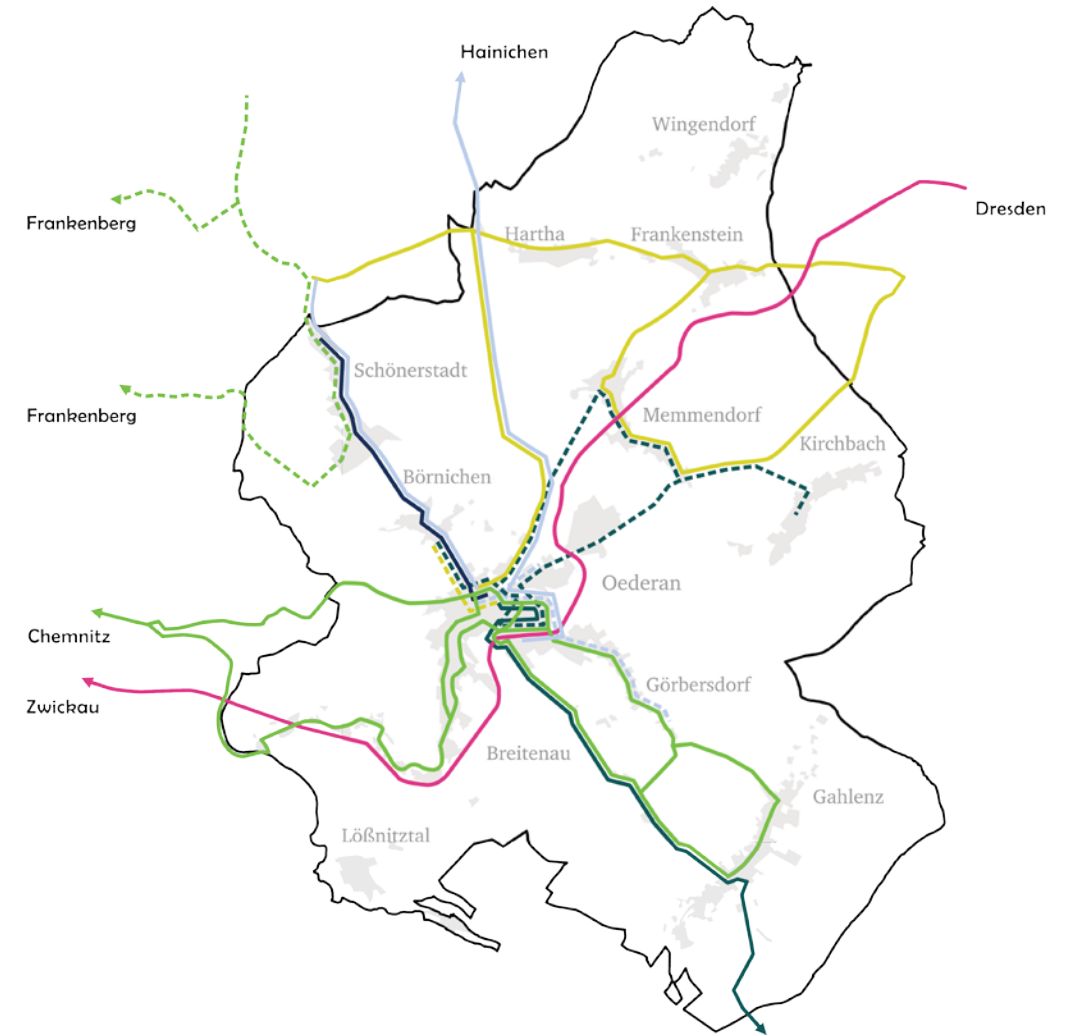
Eigene Darstellung unter Verwendung von [1], [2] und [3]

- **Knapp 8.000 Einwohner:innen**
- **Fläche: 77 km²**
- **Hoher Anteil landwirtschaftlicher Nutzung**

Mobilität



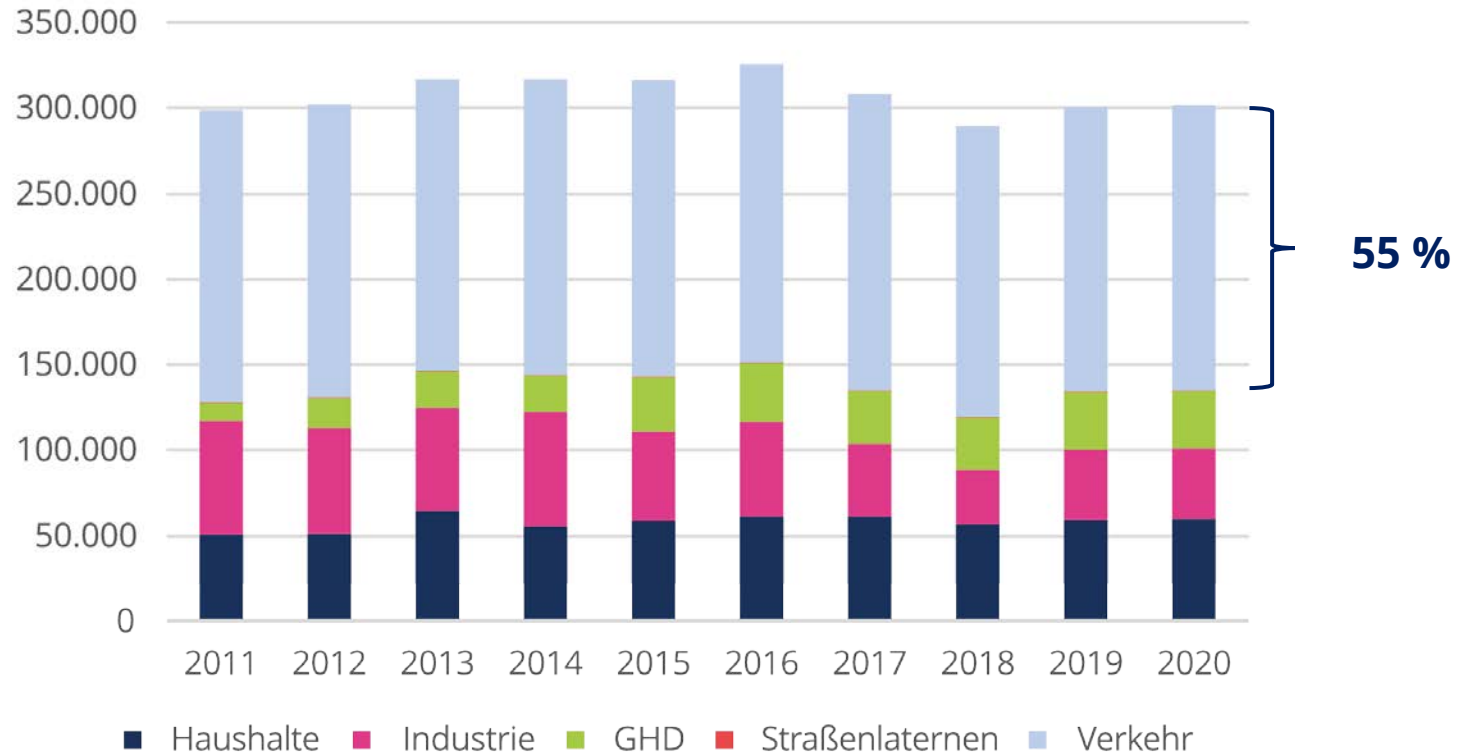
- Linie 669
- Linie 710
- - - Linie 711
- Linie 712
- Linie 713
- - - Linie 714
- Linie 715
- Linie 716
- RB 30



Eigene Darstellung auf Basis von [4] und [5]

Energiebedarf

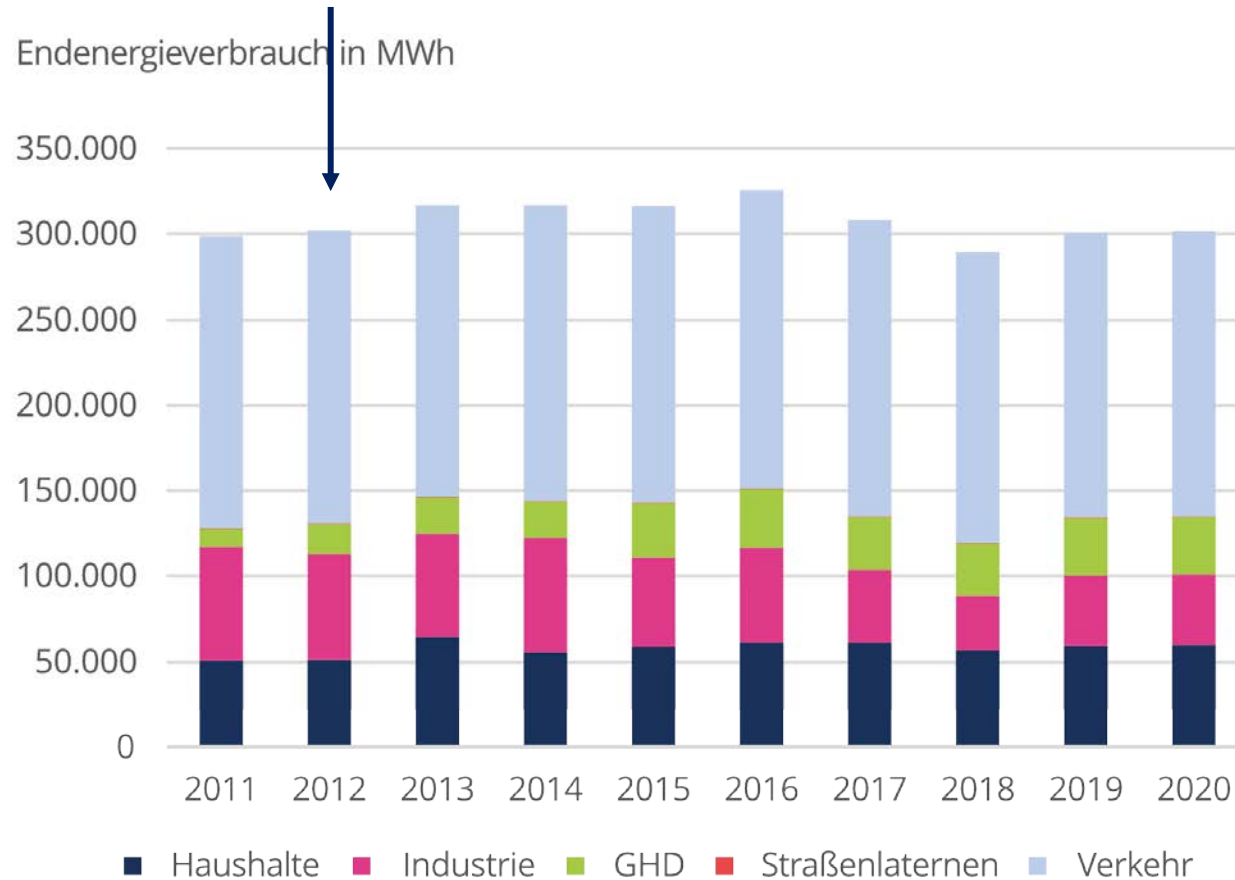
Endenergieverbrauch in MWh



Eigene Darstellung auf Basis von [6], und [7]

Energiebedarf

Eingemeindungen



**Pro-Kopf-
Energieverbrauch ist
um 5,4 % gesunken**

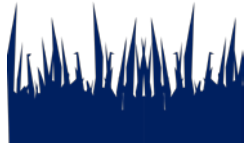
Eigene Darstellung auf Basis von [6], und [7]

Treibhausgasemissionen

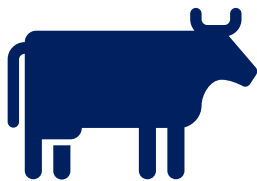
Quellen



100 kt CO₂-Äquivalent



5 kt CO₂-Äquivalent



6 kt CO₂-Äquivalent

Senken



6 kt CO₂-Äquivalent

105 kt CO₂-Äquivalent

Prognosen

- **Zieljahr 2045**
- **Bevölkerungsrückgang erwartet**
- **Skalierung Energiebedarf**
- **Effizienzsteigerung vs. Rebound**
- **Puffer**

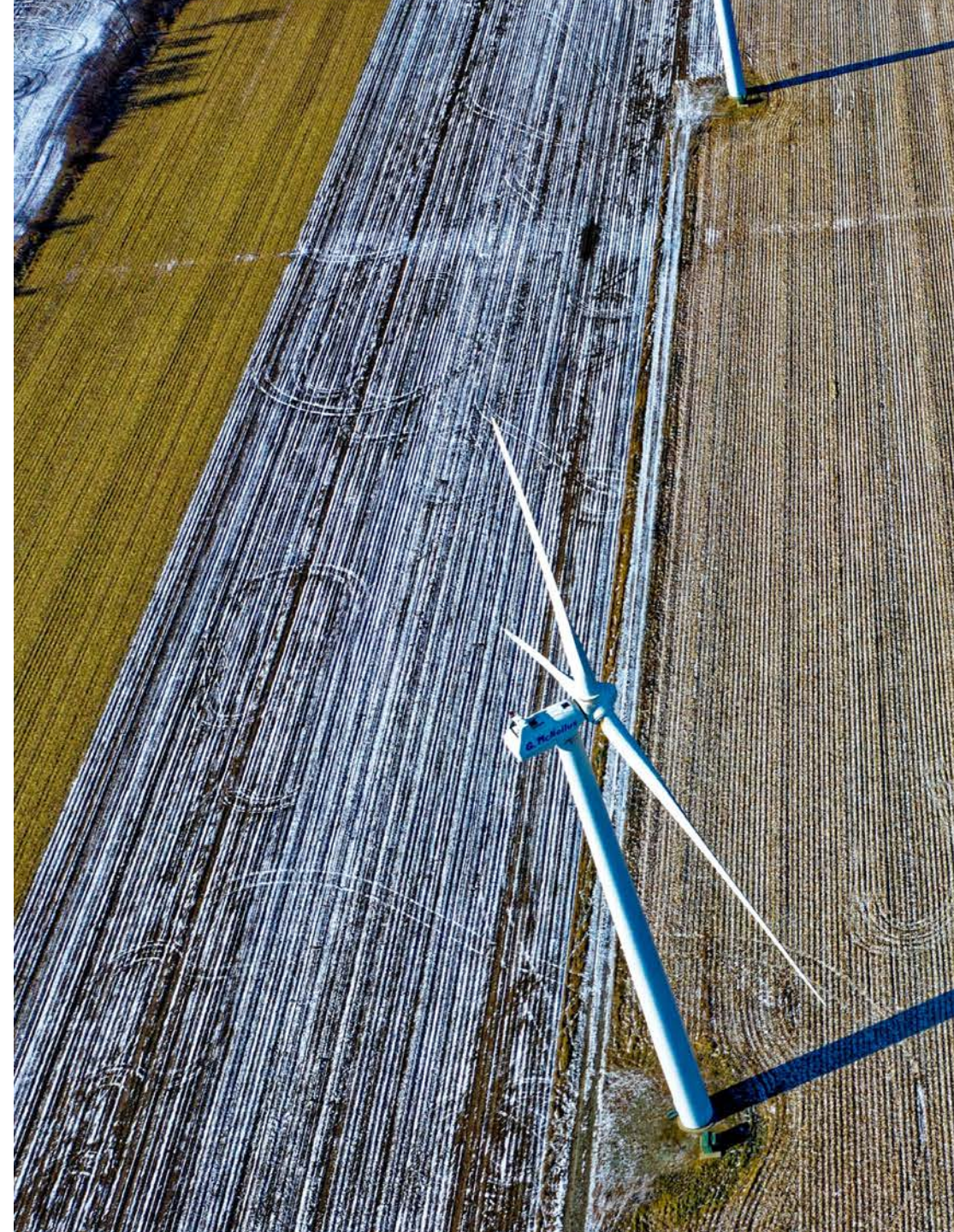
Prognose Energiebedarf: 280 GWh

→ durch emissionsfreie Energieträger decken

Prognose THG: 95 kt CO₂-Äquivalent

→ Differenz in Senken binden

Grüne Energiequellen



Windenergie

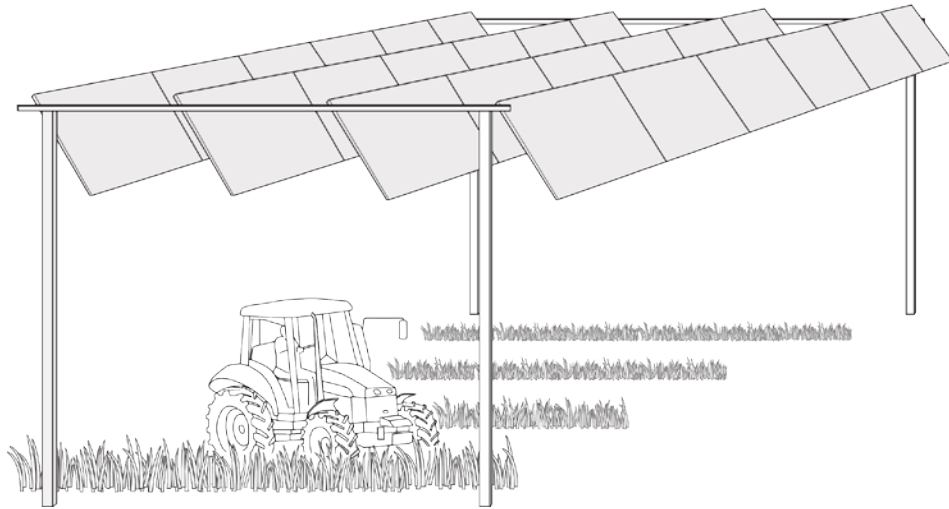
Knapp **4 MWh** bei durchschnittlicher Anlagenkonfiguration (Stand 2022)



Solarenergie

Zw. 100 und 200 kWh pro m²

Freiflächensolaranlagen Agrophotovoltaik

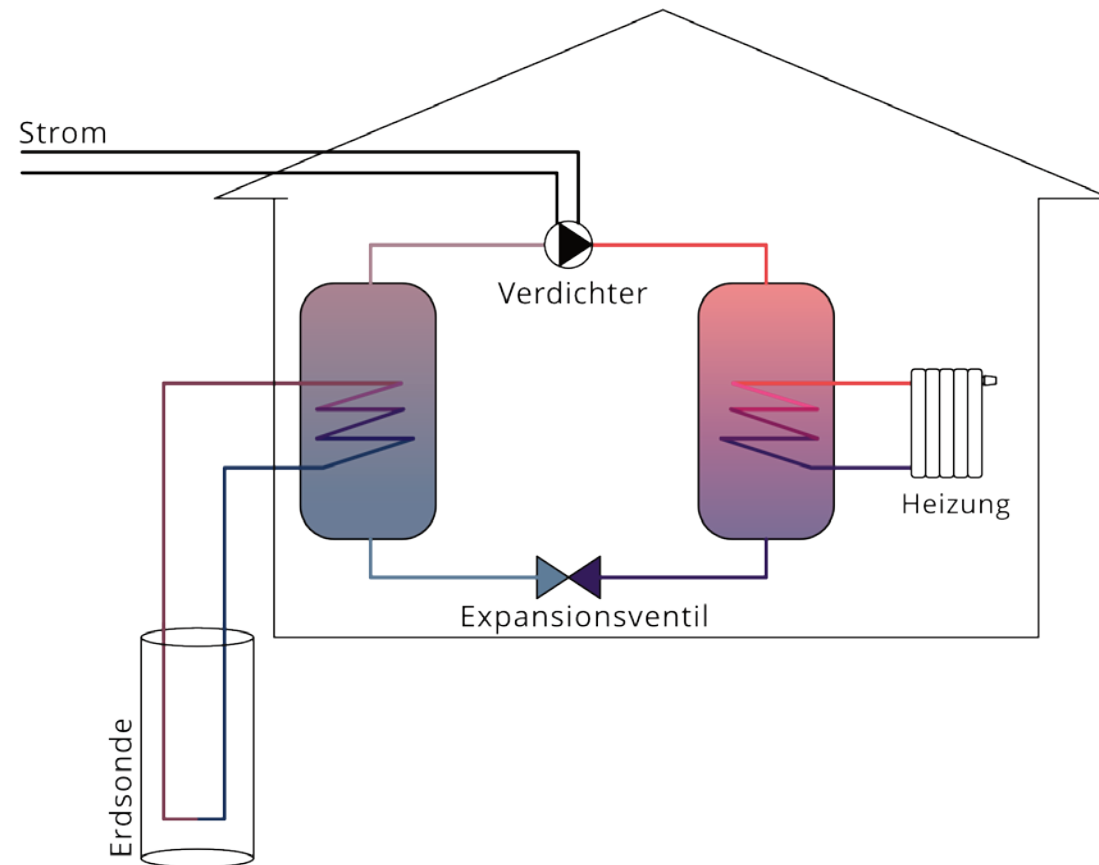


Auf Hausdächern

- Photovoltaik
- Solarthermie



Geothermie



Eigene Darstellung auf Basis von [8]

- Heizen und Kühlen
- Kombination mit Wärmepumpe
- Ein- und Zweifamilienhäuser

Biomasse

Kraftstoff

Energiepflanzen



Verbrennung

Heckenschnittgut



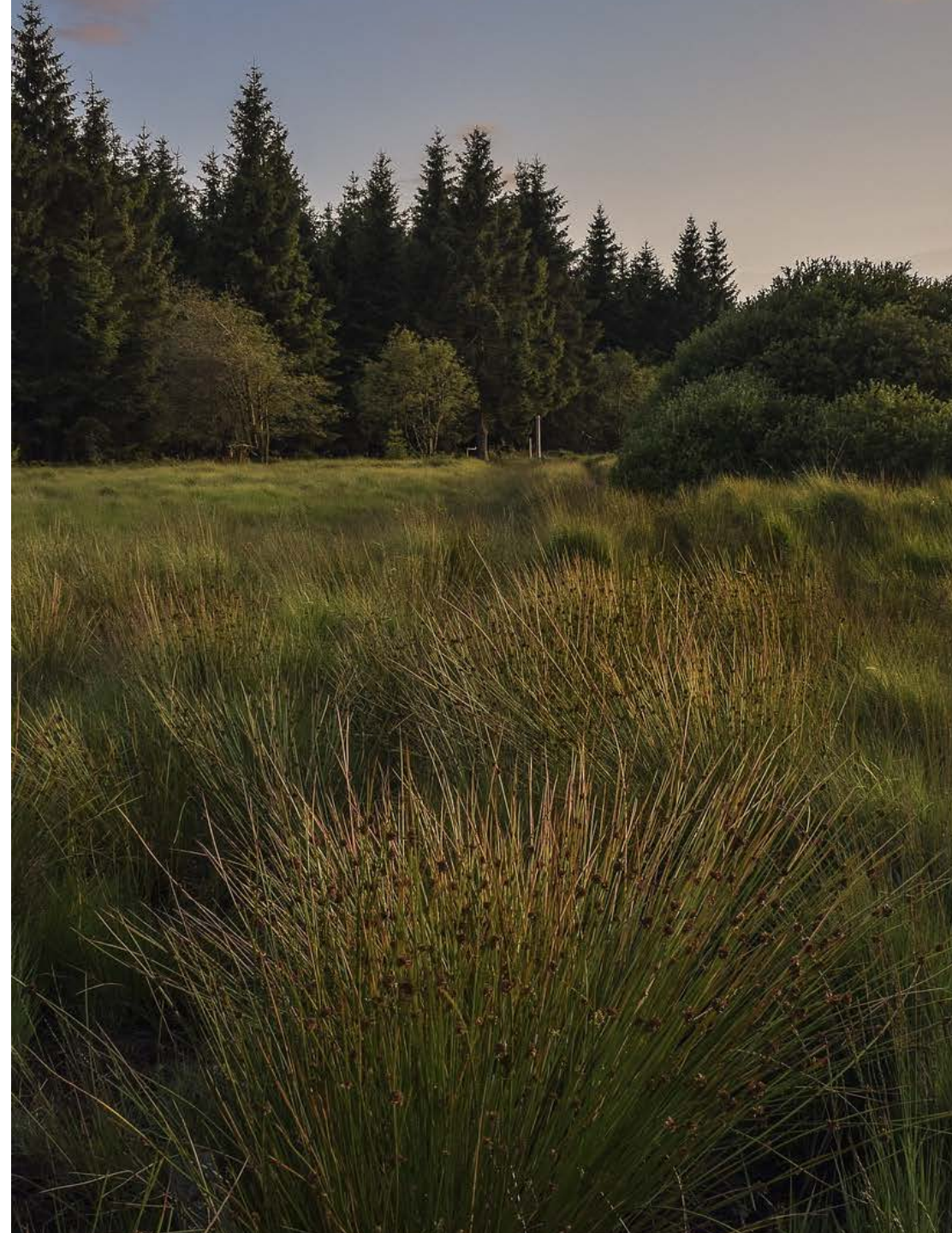
[9]

Kurzumtriebsplantagen

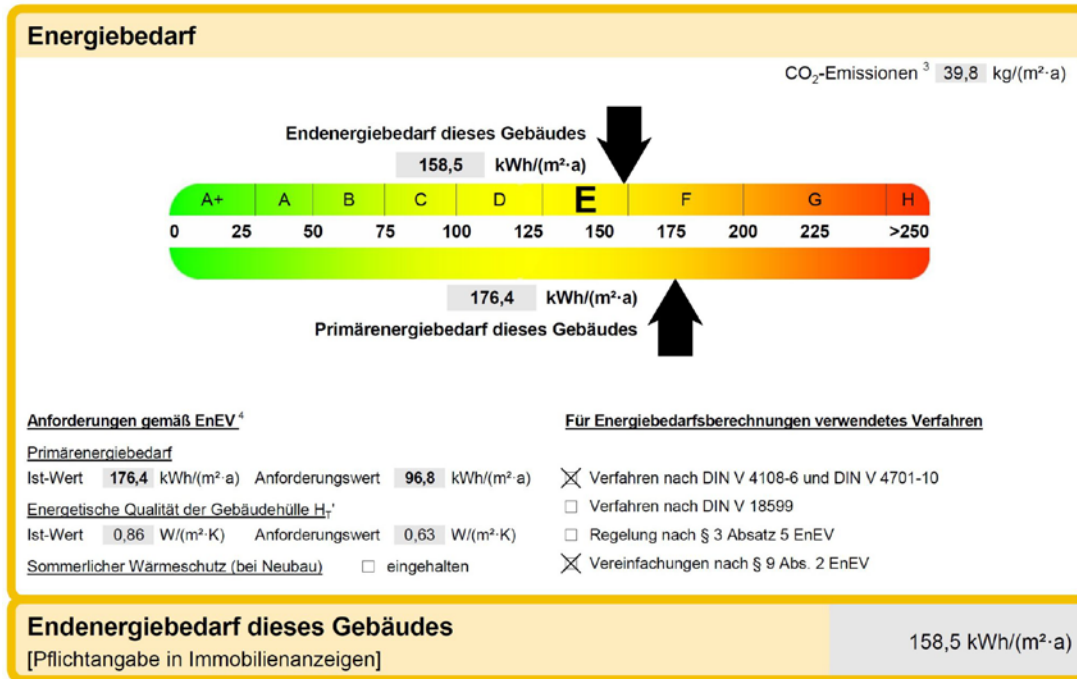


[10]

Sparen und Senken



Sanierung



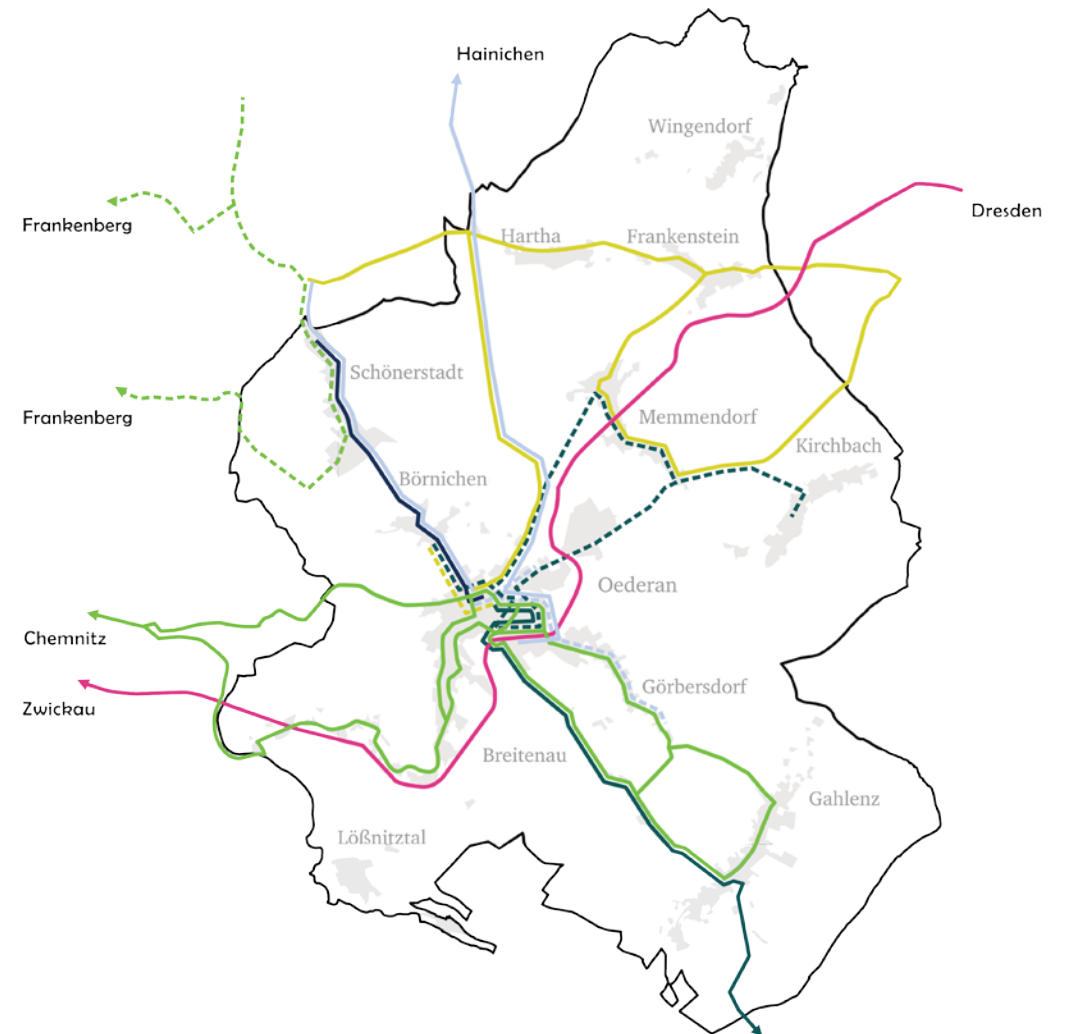
[11]

- Hoher Altbauanteil in Oederan
- Durchschnittliche Energieklasse: E
- Durch Sanierung Energieklasse C
- Minderung Energiebedarf um 40 %

Verkehrsmodell

- Konzepte va. für Individualverkehr
- Mobilität statt Verkehr
- ÖPNV ganzheitlich denken

- Linie 669
- Linie 710
- - - Linie 711
- Linie 712
- Linie 713
- - - Linie 714
- Linie 715
- Linie 716
- RB 30



Eigene Darstellung auf Basis von [4] und [5]

Tierhaltung und Landwirtschaft

- **3 t CO₂-Äquivalent pro Kuh**
- **4,6 kt CO₂-Äquivalent pro Hektar landwirtschaftlicher Fläche**



Humusanreicherung

- **Reduktion der Emissionen von Feldern**
- **Bindung von Kohlenstoff**
- **Methoden:**
 - Zwischenfruchtanbau
 - Untersaat
 - organische Düngung
 - mehrjährige Kulturen
- **20 t C/ha möglich (73 t CO₂ aus der Atmosphäre)**

Wald

- **Kohlenstoffbindung in Holz und Boden**
- **Weitere Nutzung des Holzeinschlags?**
- **Bewirtschaftungsart beachten**



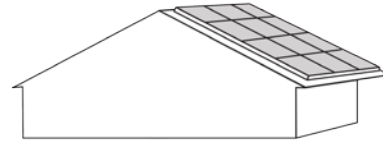
Szenario Lebenswandel



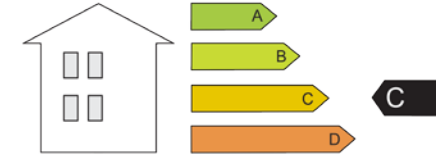
Prämissen



15 GWh Energieeinsparung



98 GWh Energie



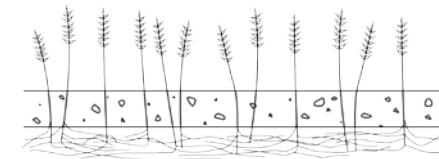
24 GWh Energieeinsparung



3,9 kT CO₂-Einsparung



17 GWh Energie



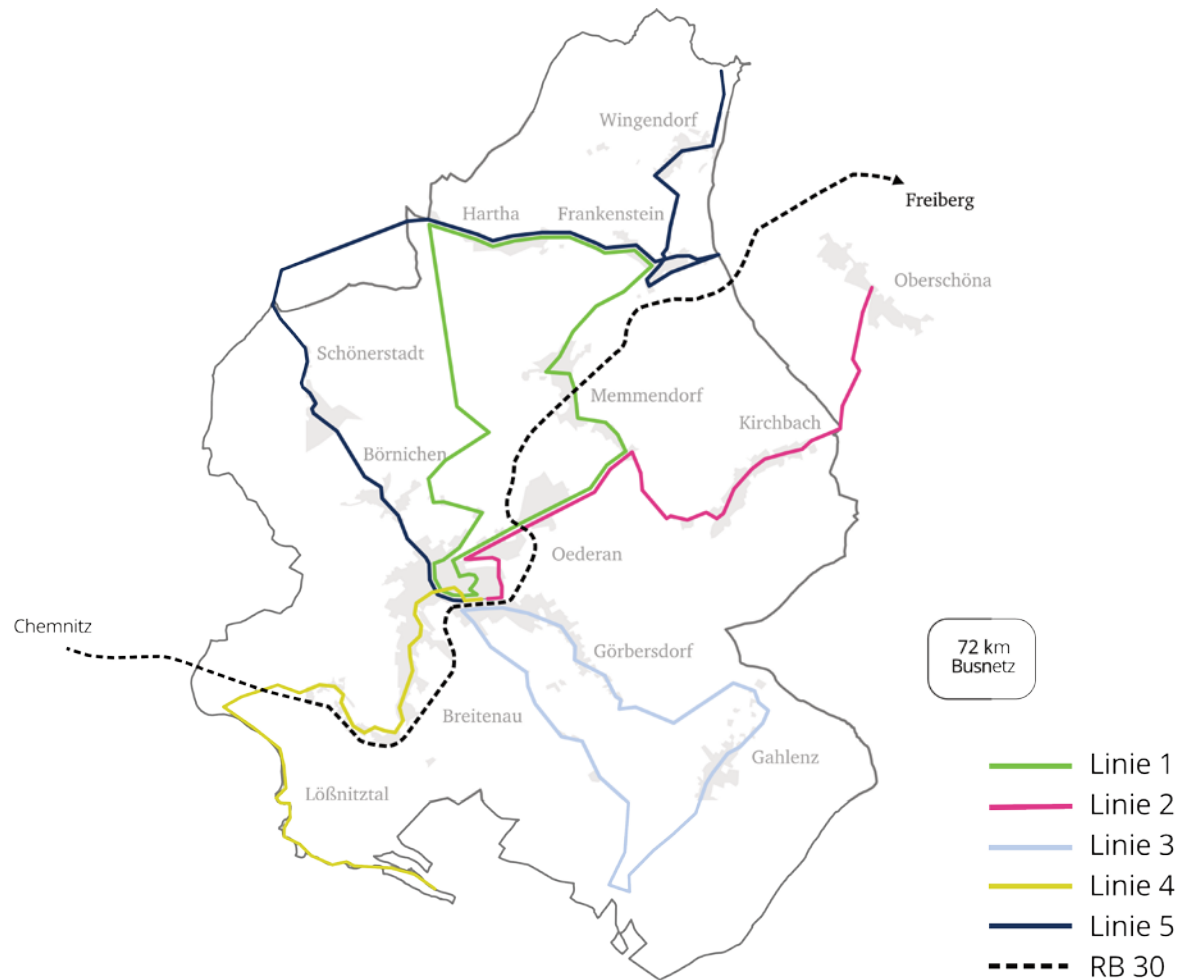
17 kT CO₂-Bindung

Verkehrskonzept

- **Carsharing**
- **Mitfahrgelegenheiten über Website und App**



Verkehrskonzept



Stadtbus Linie 1 bis 5

Fahrplan

| Uhr | Montag bis Freitag | Samstag, Sonntag |
|-----|--------------------|------------------|
| 6 | ● ◆ | |
| 7 | ◆ ◆ | |
| 8 | ◆ ● | ● |
| 9 | ● ● | ● |
| 10 | ● ● | ● |
| 11 | ● ● | ● |
| 12 | ● ● | ● |
| 13 | ● ● | ● |
| 14 | ● ● | ● |
| 15 | ● ● | ● |
| 16 | ● ◆ | ● |
| 17 | ◆ ◆ | ● |
| 18 | ◆ ● | ● |
| 19 | ● ● | ● |
| 20 | ● ● | ● |





● Kleinbus(20 Sitze) ◆ Linienbus(40 Sitze)

Verkehrskonzept


- **Bedarf Schwerverkehr bleibt**
- **80% Elektrifizierung angenommen**
- **Sonstiger Energiebedarf durch Biokraftstoffe (Raps, Sonnenblumen, Weizen)**
- **Landschaftsbildgerechte Feldformen**





 Gemeindegrenze

Mobilität


 Carsharingstation

 Neue Stadtbuslinie

 Bestandsbuslinie

 Bahnlinie

Energiepflanzenanbau*


 Sonnenblumen


 Raps


 Weizen


* Beispielhafte Anordnung. Die Felderbelegung variiert nach der Fruchtfolge


Nachrichtliche Übernahme der Biotoptypen- und Landnutzung


 Acker, Sonderstandorte


 Baumgruppen, Hecken, Gebüsche


 Gewässer

 Grünland, Ruderalflur

 Magerrasen, Felsfluren, Zwergstrauchheiden

 Moore, Sümpfe

 Siedlung, Infrastruktur, Grünflächen

 Wälder und Forste

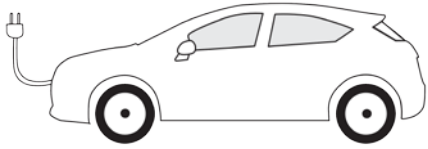
Eigene Darstellung auf Basis von [1]

Szenario Landschaftswandel

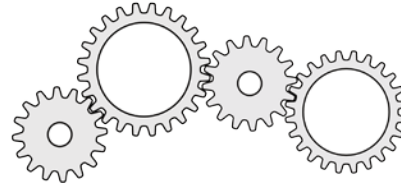
Eigene Darstellung unter Verwendung von [12]



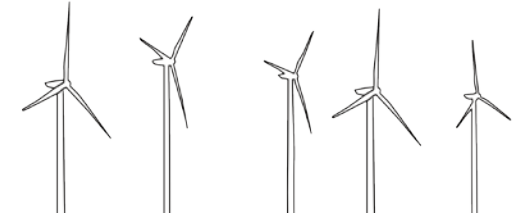
Prämissen



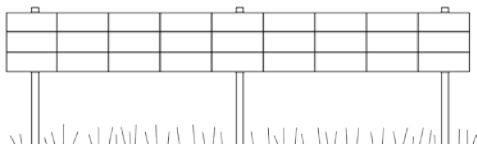
65 GWh Strombedarf



8 GWh Energieeinsparung



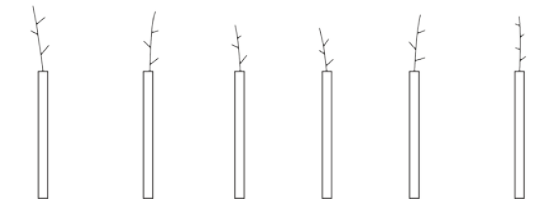
62 GWh Energie




47 GWh Energie




44 GWh Energie





3,6 kT CO₂-Bindung


 Gemeindegrenze

Wärmeproduktion durch Biomasse


 Blockheizkraftwerk


 Heckenpflanzung

 Hecken Bestand

 Kurzumtriebsplantage

Stromerzeugung

 Agrophotovoltaikfläch


 Windpotenzialfläche


Zahl der möglichen Windräder am Standort

CO₂-Bindung


 Aufforstung


Nachrichtliche Übernahme der Biotoptypen- und Landnutzung


 Acker, Sonderstandorte


 Baumgruppen, Hecken, Gebüsch


 Gewässer

 Grünland, Ruderalflur

 Magerrasen, Felsfluren, Zwergstrauchheiden

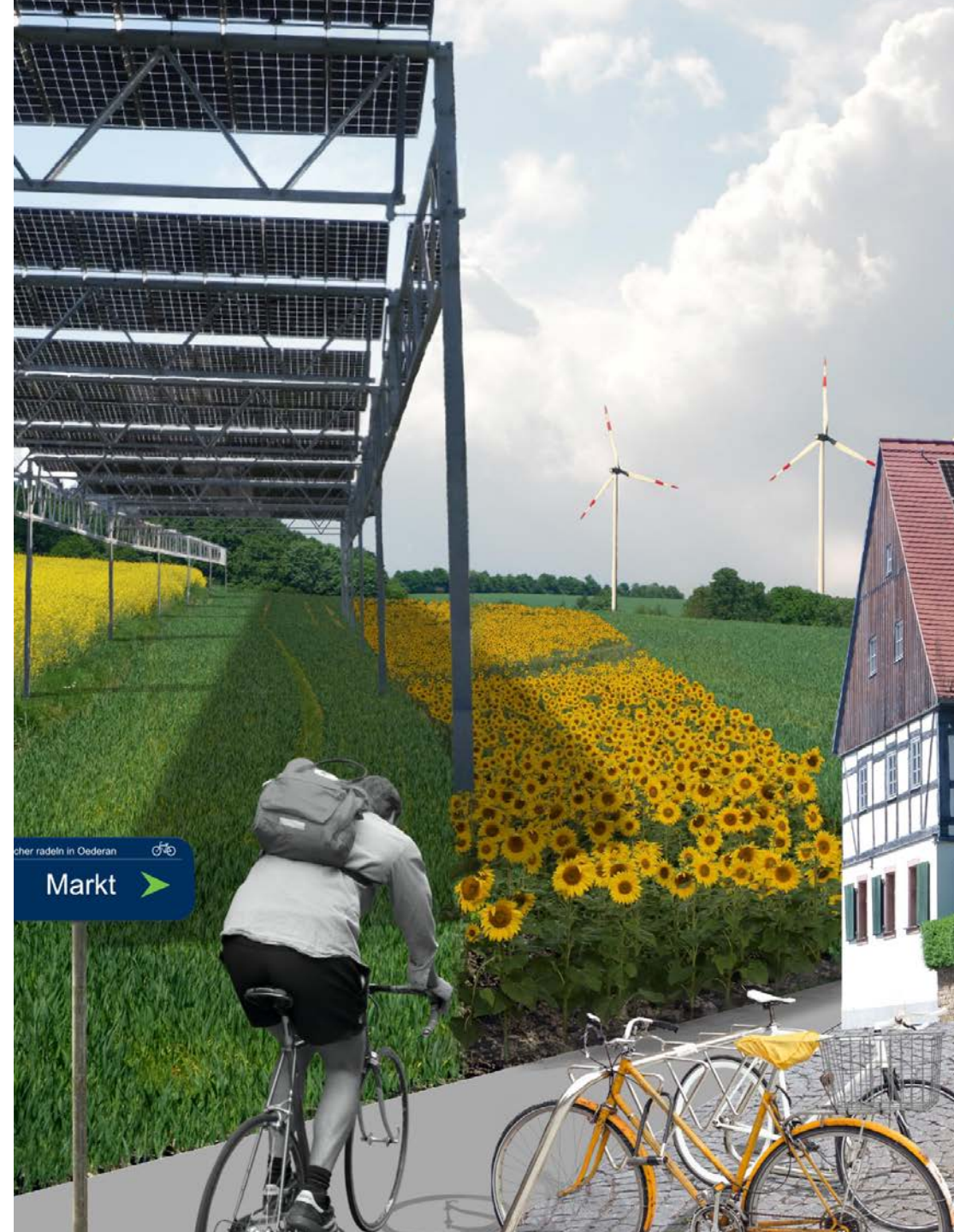
 Moore, Sümpfe

 Siedlung, Infrastruktur, Grünflächen

 Wälder und Forste

Eigene Darstellung auf Basis von [1]

Empfehlungen



Für die Stadtverwaltung

Erneuerbare Energien

- Unterstützung Windenergie
- PV auf öffentlichen Gebäuden

Mindern und Sparen

- Einrichten von Carsharing
- Mitfahrer:innenbörse auf Website
- Tempo 30-Zonen
- Fahrradleitsysteme
- Satzungen (z.B. Abschaltung von Schaufensterbeleuchtung)
- Fleischarme Verpflegung in Schulen/ Kitas

Infrastruktur

- Bau Fernwärmezentrum
- Errichten von Fahrradständern

Für die Stadtverwaltung

Kommunikation als wichtiges Element

- Klimaseite in örtlicher Zeitung
- Bürger:innenberatung
- Klimabildung an Schulen
- Vernetzung von Akteur:innen



Für Landwirt:innen und Unternehmen

Erneuerbare Energien

- PV auf Dachflächen
- Agrophotovoltaikanlagen
- Heckenpflanzung und energetische Nutzung
- KUPs
- Energiepflanzenanbau

Mindern und Sparen

- Dienstrad anbieten
- Humusfördernde Feldbewirtschaftung
- Weniger Viehhaltung

Infrastruktur

- Umstellung Heizungsanlagen auf Pellets/ Hackschnitzel
- PKW-Ladeinfrastruktur anbieten

Für Bürger:innen

Erneuerbare Energien

- Partizipation
Planungsverfahren
- PV auf Wohnhäusern
- Geothermie- und
Wärmepumpennutzung

Mindern und Sparen

- Gebäudesanierungen
- Nutzung alternativer
Verkehrskonzepte
- Verstärkt vegetarisch-
vegane Ernährung

Infrastruktur

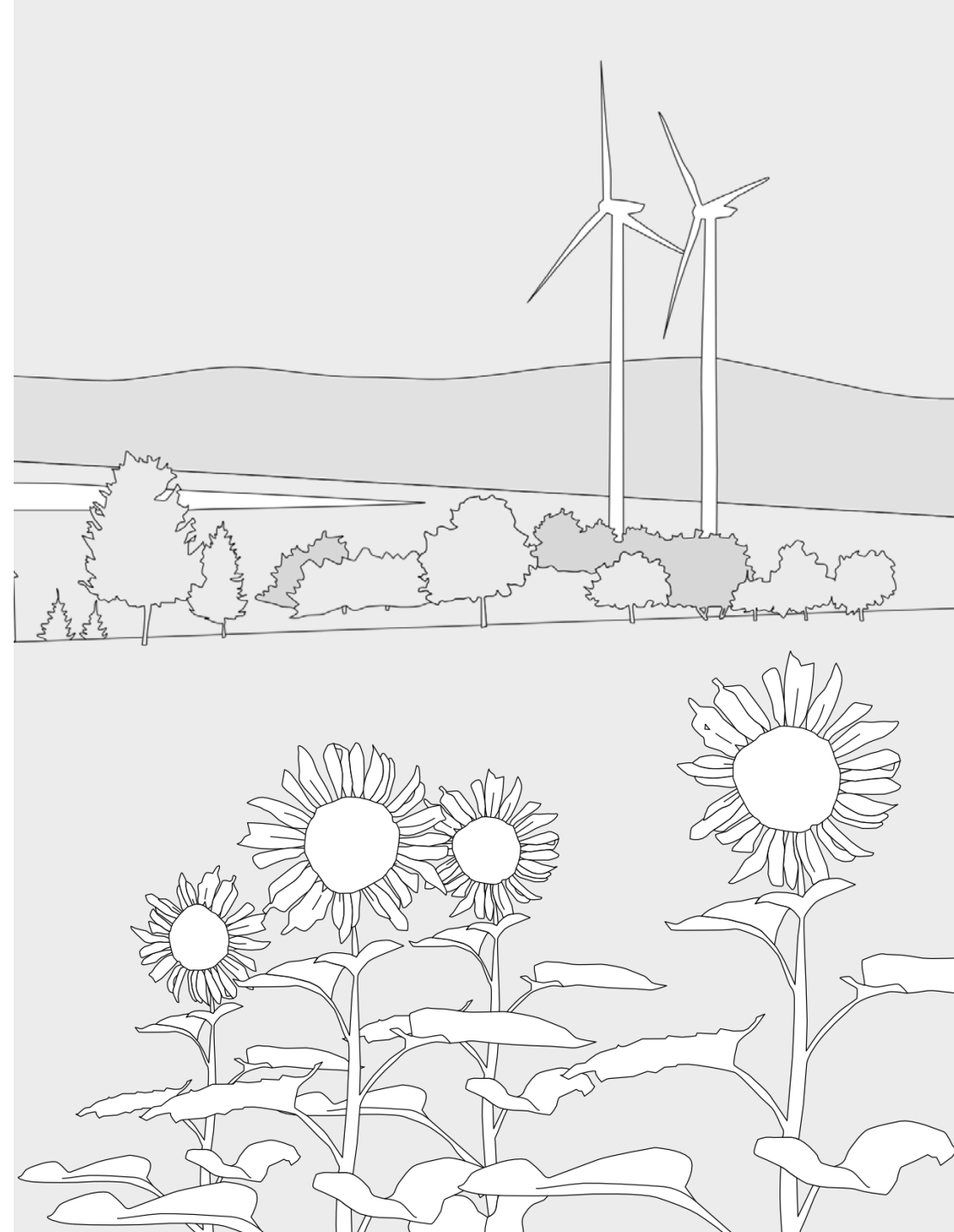
- Umstellung der PKW auf
alternative Antriebe

Zeitplanung

- **Zwischenziele setzen**
- **Beginn mit leichten, öffentlichkeitswirksamen Maßnahmen**
- **Langwierige Prozesse rechtzeitig anstoßen (Flächenausweisungen WEA)**
- **Abhängigkeit von Maßnahmen beachten**



Fazit



Fazit

Erkenntnisse der Arbeit

- Klimaneutralität ist erreichbar
- Erhalt der Kulturlandschaft ist möglich
- Klimaneutralität ist mit Veränderungen verbunden
- Zukunftsentwicklungen sind gestaltbar

Herausforderungen für die Zukunft

- Rohstoffknappheit
- Speicherung von Energie

Ausblick

- **Energiewende braucht Akzeptanz**
- **Landschaftliche Schönheit und Erholungsqualität erhalten**



Promotionsprojekt

Landschaftsbild und Energiewende

Betreuung: Prof. Dr.-Ing. Catrin Schmidt

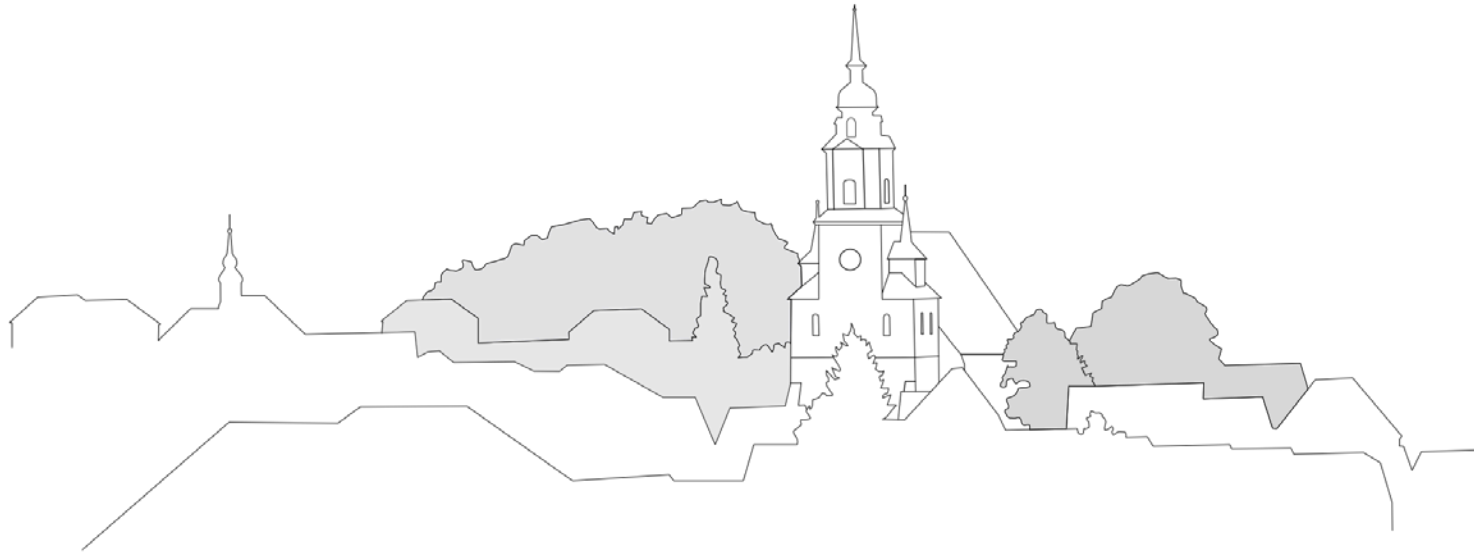
im Rahmen des interdisziplinären
Boysen-TU Dresden-Graduiertenkollegs

gefördert durch die
Friedrich und Elisabeth Boysen-Stiftung und die TU
Dresden



**BOYSEN TU DRESDEN
GRADUIERTEN
KOLLEG**

**Friedrich und Elisabeth
BOYSEN**
Stiftung für Forschung und Innovation



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Quellen

- [1] TOPOGRAPHISCHE KARTE IN GRAUSTUFEN – WMS SN DTK-PRODUKT-GRAUSTUFEN (2015). Hrsg. von STAATSBETRIEB GEOINFORMATION UND VERMESSUNG SACHSEN.
- [2] TOPOGRAPHISCHE KARTE– WMTS WebAtlasSN. Topographische Karte (2015). Hrsg. von STAATSBETRIEB GEOINFORMATION UND VERMESSUNG SACHSEN.
- [3] GEOSN - STAATSBETRIEB GEOINFORMATION UND VERMESSUNG SACHSEN (O.J.): Geoportal Sachsenatlas. Online unter: https://geoportal.sachsen.de/cps/karte.html?showmap=true&service=https://geodienste.sachsen.de/wms_geosn_hoehe/guest? (besucht am 07. 04. 2022).
- [4] OPENSTREETMAP (o. J.): ÖPNV-Karte. Topographische Karte Mit Nahverkehrsverbindungen. DE. Online unter: <https://www.openstreetmap.de/karte/> (besucht am 11. 04. 2022).
- [5] REGIOBUS MITTELSACHSEN (2022): Regionalverkehr. Region Freiberg. Online unter: <https://www.regiobus.com/fahrplan/regionalverkehr/> (besucht am 11. 04. 2022).
- [6] STADT OEDERAN (2022): Energieverbrauch der Jahre 2010 bis 2020. Bereitgestellt in Form von Excel-Tabellen durch Edgar Lange.
- [7] STADT OEDERAN (2022): Fahrleistungen von 2010 bis 2020. Bereitgestellt in Form von Excel-Tabellen durch Edgar Lange.
- [8] Quasching, V. (2011): Regenerative Energiesysteme. Technologie - Berechnung - Simulation. 7. Auflage. München.
- [9] Prasuhn, V. (2009): Ökoausgleichsfläche, Kanton Bern, Schweiz. Online unter: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hecke_2.jpg.
- [10] Lignovis GmbH (2012): Stockausschlag einer im Winter beernteten Weidenplantage (rechts), links daneben 3-jährige Weidenplantage. Online unter: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stockausschlag_Weidenplantage_Lignovis_GmbH.jpg.

Quellen

- [11] KOWALLIK, M. (2020): Energieausweis für ein Zweifamilienhaus in Söllingen OT. Online unter: <https://www.energieberater-magdeburg.de/energieausweis-fuer-ein-zweifamilienhaus-in-soellingen-ot> (besucht am 11.08.2022).
- [12] Schradenholz GmbH (o. J.): Ohne Titel. Online unter: <https://www.schradenholz.de/startseite/leistungen-rund-um-kup-agroforst/> (besucht am 25. 07. 2022).

Energiebilanz der Szenarien in Zahlen

Szenario Lebenswandel

| | |
|------------------------------|-------------------------------|
| Photovoltaik | 97 790 MWh |
| Solarthermie | 7 821 MWh |
| Geothermie | 17 340 MWh |
| Luft-Wasser-WP | 43 620 MWh |
| Einsparung Sanierung | 23 472 MWh |
| Strombedarf WP Geothermie | 4 335 MWh |
| Strombedarf WP Umgebungsluft | 14 540 MWh |
| Strombedarf Verkehr | 41 245 MWh |
| Einsparung veg. Ernährung | 3 900 t CO ₂ -Äqu. |
| C-Bindung Humusanreicherung | 16 699 t CO ₂ |

Szenario Landschaftswandel

| | |
|---------------------------|-------------------------|
| Windenergie | 62 000 MWh |
| Agrophotovoltaik | 47 000 MWh |
| Kurzumtriebsplantagen | 44078 MWh |
| Landschaftspflegematerial | 4 078 MWh |
| Einsparung Fortschritt | 7 979 MWh |
| Strombedarf Mobilität | 64 955 MWh |
| Strombedarf Wärmepumpen | 16 058 MWh |
| C-Bindung Aufforstung | 3 633 t CO ₂ |