

“グリーンシティ”
フライブルクの
環境政策

フライブルク市公認講師
前田成子



講演の プログラム

1. フライブルク市の紹介
2. フライブルク市の環境政策
3. 環境を視点に置いたモビリティ対策の事例
4. 環境を視点に置いたエネルギー対策の事例
5. ローカルエネルギーの活用
6. 環境と経済促進 -グリーン・インダストリー・パーク-

EU・ドイツ 行政の仕組み

EU

- 欧州連合法の制定。加盟国に対しての目的達成を求める。

国：ドイツ連邦

- 環境・自然保護・原子力安全省
- ドイツ連邦法（立法と行政）

州（16州）：バーデン・ヴュルテンベルク州

- 環境・気候・エネルギー経済省
- 国の連邦基本法に基づき、国家機能の行使
- 原発エネルギーの安全性管理

自治体：フライブルク市

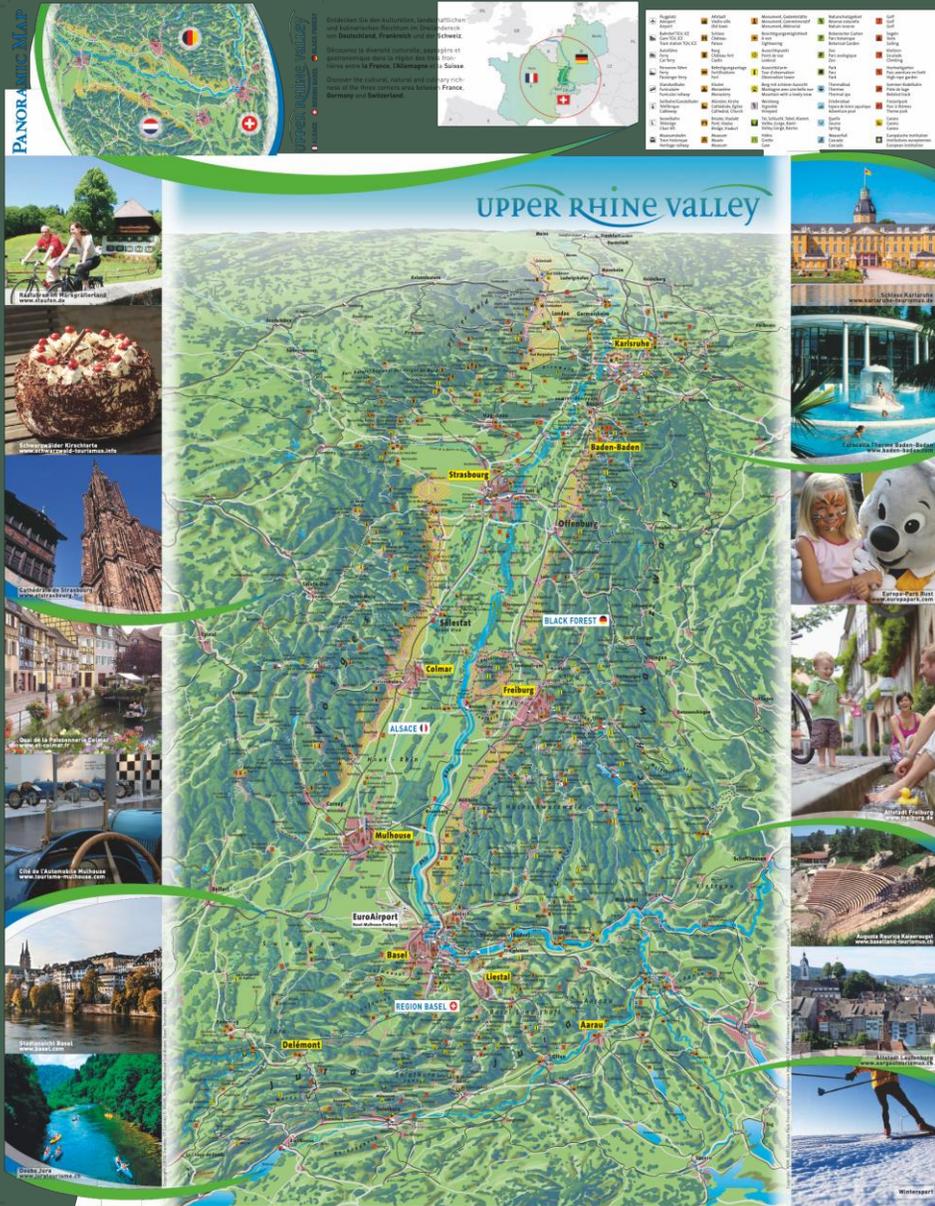
- 環境保全局
- 国や州の法令の委任事務に関する立法
- 強い自治権を保障される。
- シュタットベルケ - バデノバ・エネルギー公社連盟 -

フライブルク市の概要



- ▶ 人口: 約232,000人
- ▶ 面積 150km²
- ▶ 森林面積 約40%
- ▶ 自然景観保護面積 50%
- ▶ フランス、スイスの国境近くに位置する。
- ▶ サービス産業が80%を占める。

フライブルクの環境意識の起こり



- ▶ 1972-1974 フランス国境沿いの原発建設への反対運動
- ▶ ワイン農家、大学の研究者や学生、住民による代替エネルギーの提案
- ▶ → 原発建設は取りやめに。
- ▶ エネルギー問題にとどまらず、あらゆる社会システムについての環境意識の起こり。



高台の城址から見た旧市街

大聖堂広場と朝市

<https://www.hochschwarzwald.de/erleben/ausflugsziele/ausflugsziele-schwarzwald/freiburg-im-breisgau>





旧市街
人の出会いの場



中心街を流れる小川

乗用車規制の中心街を流れる水路 中世の生活防火用水路の歴史

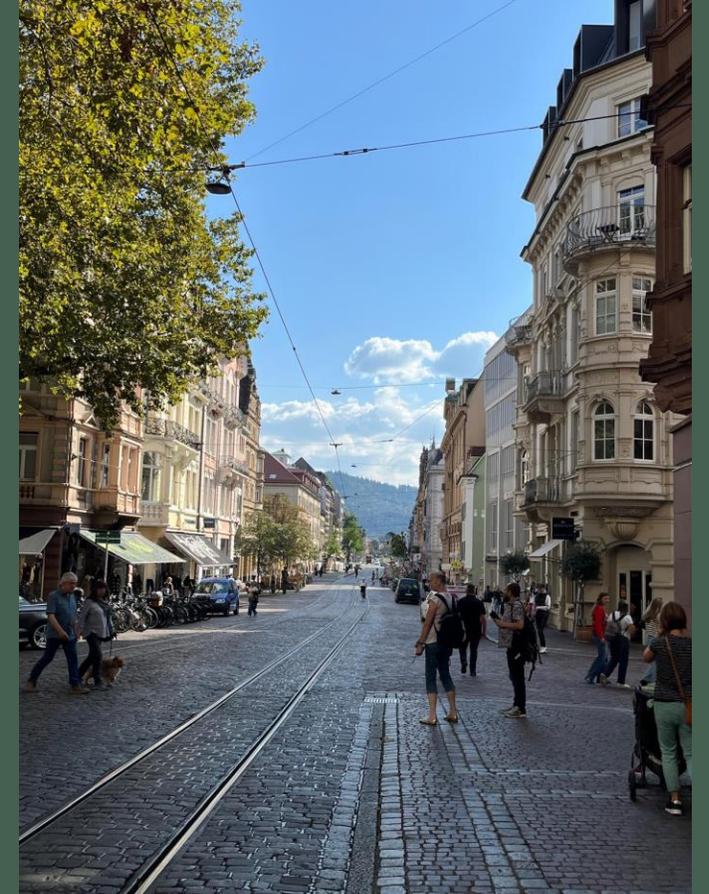




- ▶ 1457年設立（哲学・神学）のフライブルク大学を中心とした学園都市
- ▶ 文化を考える学識に裏付けられた政策の決定



まちの中心地を走るトラム

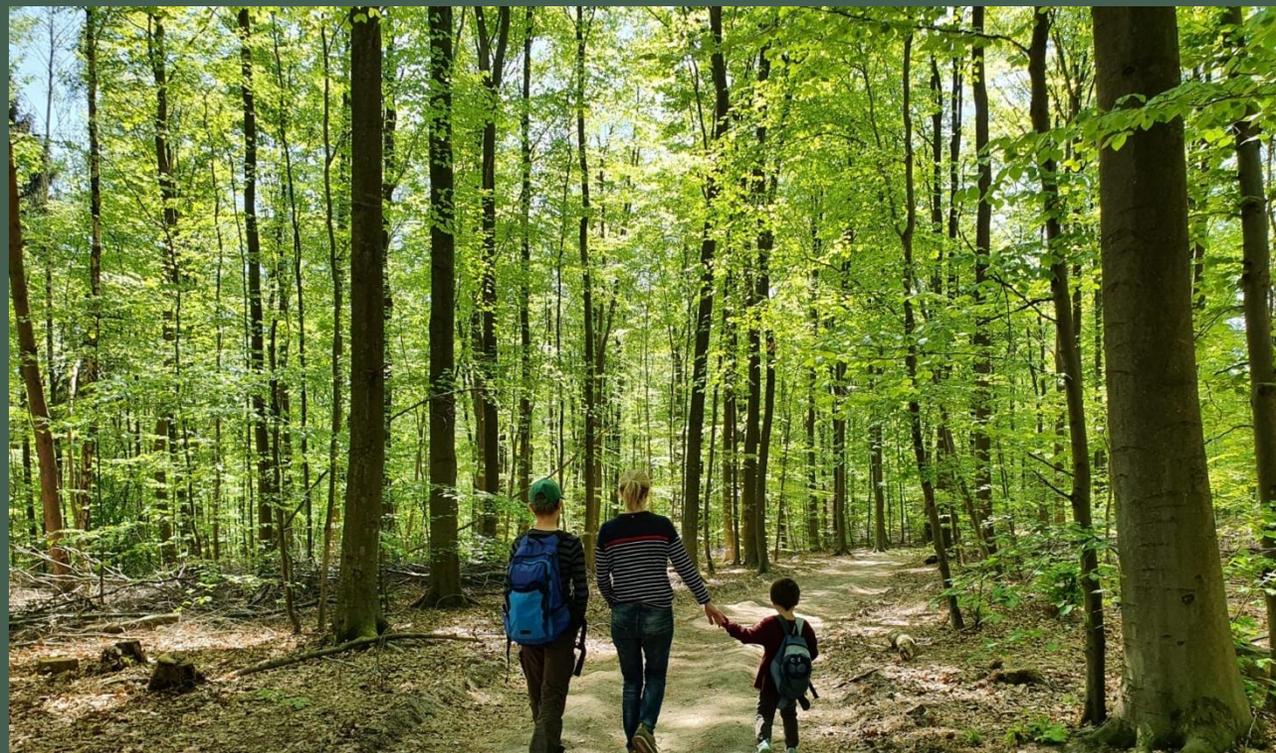


- ▶ 交通モビリティミックス。街の中心部における歩行者、自転車、トラム、自転車の共存

黒い森の首都：フライブルク







街の中心部からすぐ行ける距離
に森が広がる。

森の幼稚園

-自然にふれる子供たちを育てる-





2005 3 2



クラインガルテン -貸農園-

- ▶ 市内13ヶ所に位置する、長期契約の貸農園
- ▶ 自然保護の意識形成とその共有体験
- ▶ 市民による緑化対策
- ▶ 日常を自然の中で
- ▶ 通りぬけできる自転車道





自然共生型の町づくりのキーワード

ショートウェイの町

森の幼稚園

人本位の町づくり

コンパクトシティ

トラム - 考え直そう、乗り換えよう -

人の住空間に近い森

交通のメリハリ政策

グリーン・インダストリー・パーク

景観景域保護

青春の街

住民参加

コンパクトシティ

大学研究都市

環境定期券

チャイルド・プレイ・ストリート

交通のメリハリ政策

地域の環境 = 文化政策

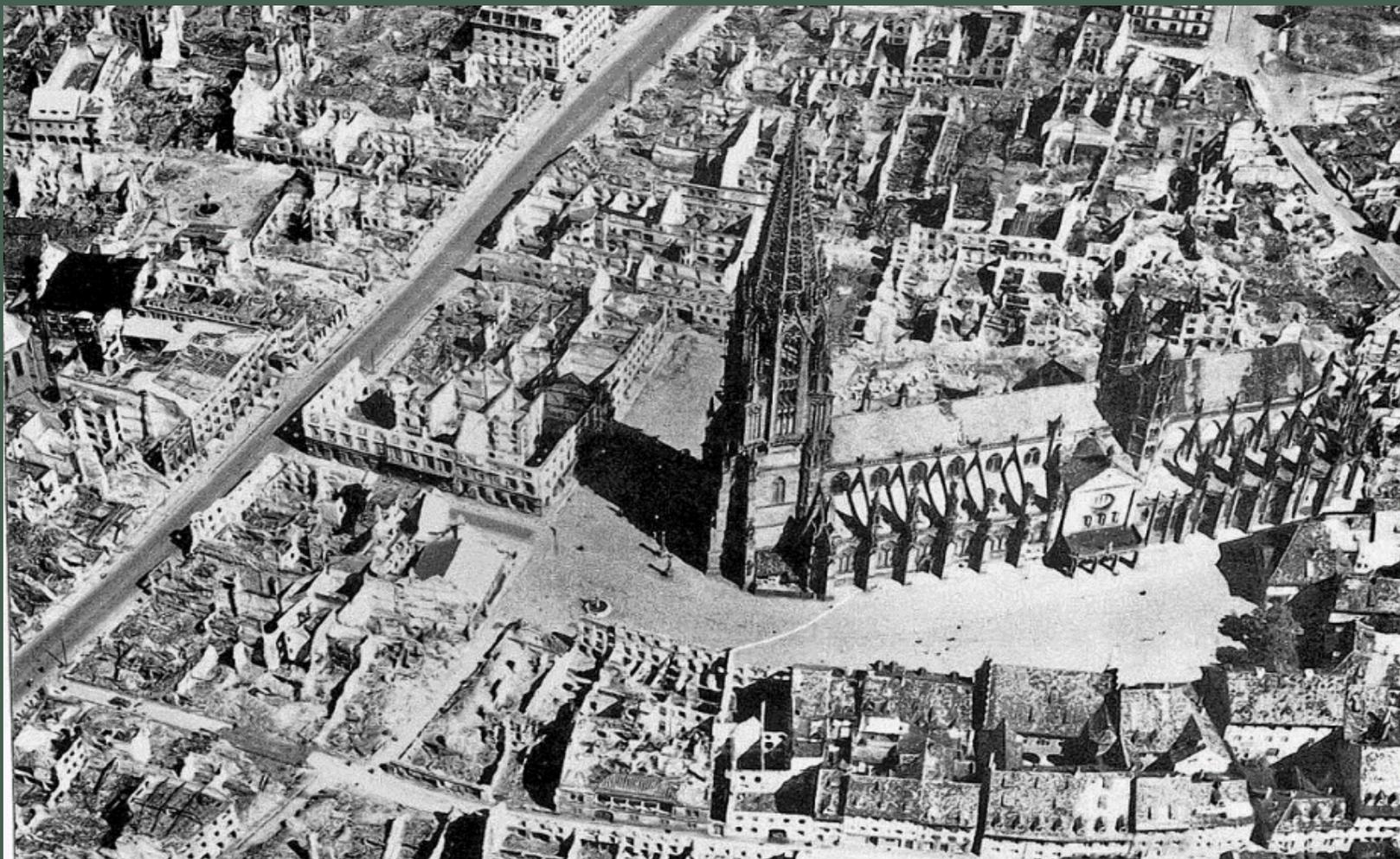
フライブルクの表彰例

1978-1983	「文化指定建造物と町のデザイン」 B.W 州優秀賞	2016	「ドイツジェンダー Award」 優秀賞
1985	「緑の町」 最優秀賞	2017	ドイツカーシェアリングの町」 優秀賞
1987	「自転車の町」 最優秀賞	2018	「ドイツサステイナビリティ賞」 優秀賞
1990	「ドイツの環境賞 Umweltpreis」	2019	「ドイツ公共交通システム・バリアフリー賞」 優秀賞
1992	「ドイツの環境の首都」	2019	Fair Trade Town IJ
1994	「European Parking Award 1994」	2020	「ドイツソーラープライス賞 (Euro Solar e.v) 」
1994	「ヨーロッパソーラー賞とエコ建築賞」	2020	「UN Dekade 生物多様性賞」
1996	「近距離交通システムヨーロッパ賞」	2021	IBest German Creative Lifestyle Destination F1 (Creative Tourismus)
1996/1997	「ドイツ子どもと家族にやさしい町」 優秀賞	2022	「自転車交通と気候保全を考える賞 2022」 (ドイツ自転車協会)
1997	「ドイツツーリズムと環境賞」	2022	「シュタットベルケ (Badenova エネルギー公社) ドイツ持続可能性プログラム」について受賞
1998	「日本工業新聞国際環境自治体」 最優秀賞	2022	「フライブルク木造建築」 への優秀賞
2000	「Inter Solar Messe (見本市) により Solar City 賞」	2023	「Klimate neutral 政策の町賞」
2000	「ドイツ将来性ある地域政策」 最優秀賞		
2001	「ドイツソーシャルシティ 2000」 最優秀賞		
2001-2004	Solar Bundesliga 都市」 最優秀賞		

現在の旧市街地



第2次世界大戦時、連合軍の爆撃（1944年11月27日）により破壊された旧市街地



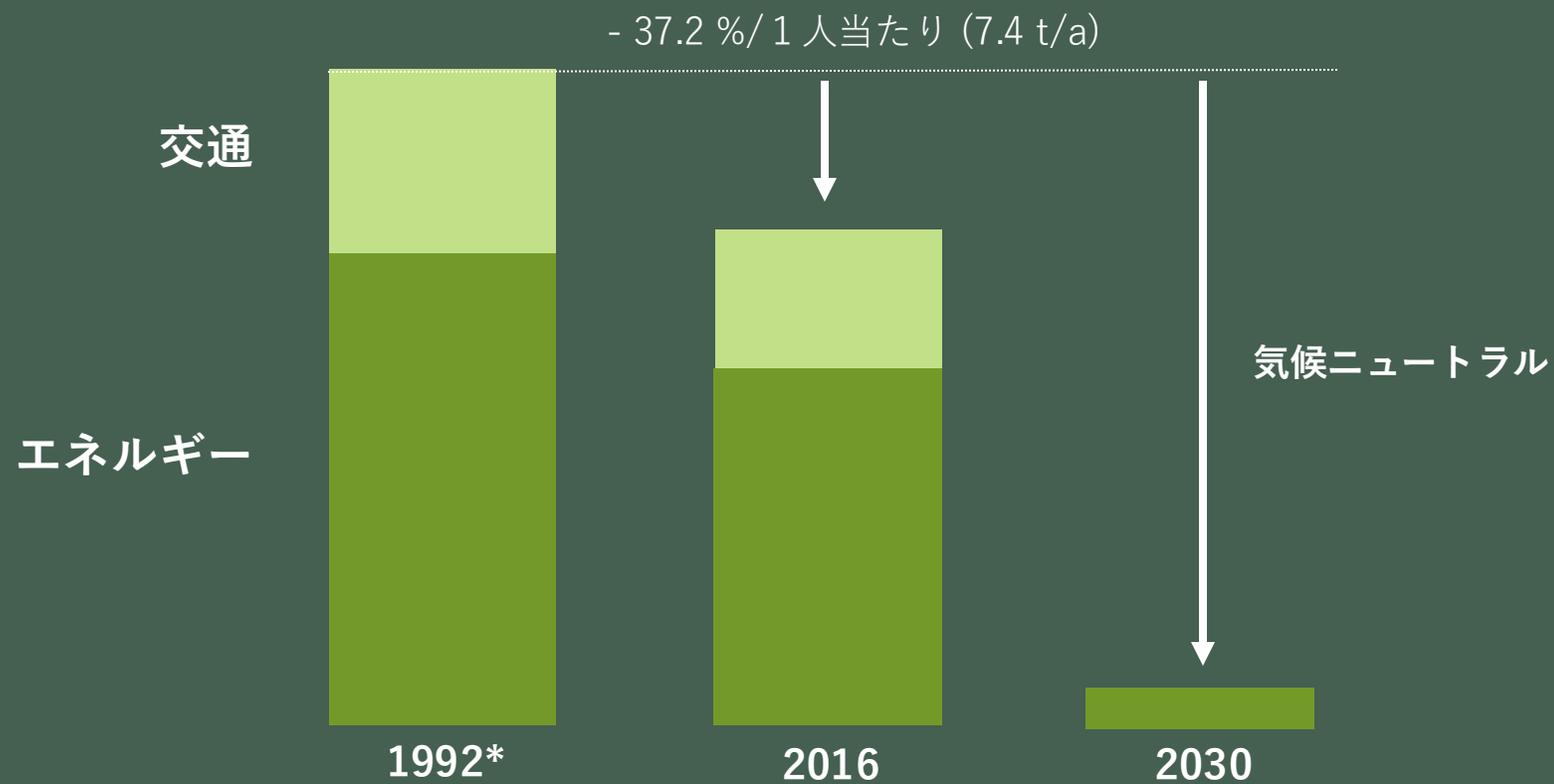
戦後の町の再建



都市計画 旧市街地のゾーニング対策



フライブルク市の気候保全の 目標と途中成果

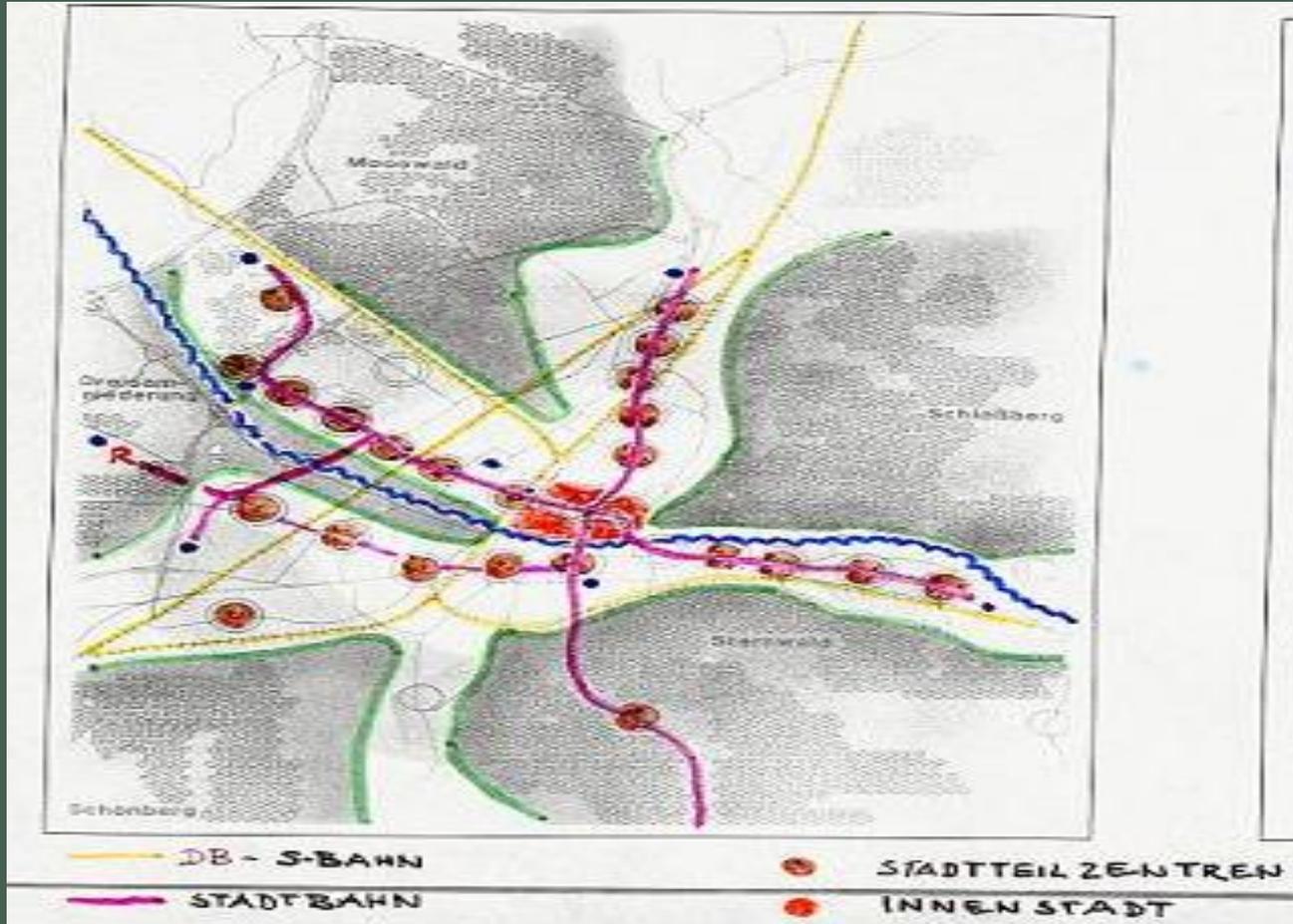


* 1992年 230万 t CO₂

フライブルク市の環境保護政策

- ▶ 大気保全政策 エネルギー政策
- ▶ 都市計画、建設政策
- ▶ 交通政策（モビリティ）
- ▶ 鹿糞物政策 森林管理政策
- ▶ 水管理政策 自然保護政策
- ▶ 景観保護政策

まちづくりのフィロソフィー 5本の指の緑の都市計画



- 森林地域保護を考慮に入れた都市計画
- 住宅地域を結ぶトラム
- パークエンドライドシステム（市内への乗用車の走行を減らす）

持続性ある交通政策

- スローガン「ショートウェイの街」
- 都市計画と交通計画の総合システムに必要なモビリティを効率よく確保
- 子供や高齢者が住宅地内で用事が済ませられるように

交通コンセプトの5つの柱

公共交通の促進

自転車交通の促進

交通負荷の少ない住宅地域

自動車道の整備

市内外での駐車場料金の
メリハリ化

トラムの促進政策





自転車促進対策 - 自転車ハイウェイ -



- 自転車で通り抜けできる街

トラム促進の広報



考え直そう乗りかえよう

パーク・エンド・ライド・システム (市電の乗りかえポイント)



レギオカルテ (3つの自治体の統一定期券)



- ▶ 地域の15交通企業が参加
- ▶ 73ユーロ/月
- ▶ フライブルク市のトラム、バス、ドイツ鉄道の在来線、民間バス企業など
- ▶ 地域交通企業連盟、参加自治体組織の話し合いにより運営



人に優しい低床型トラム



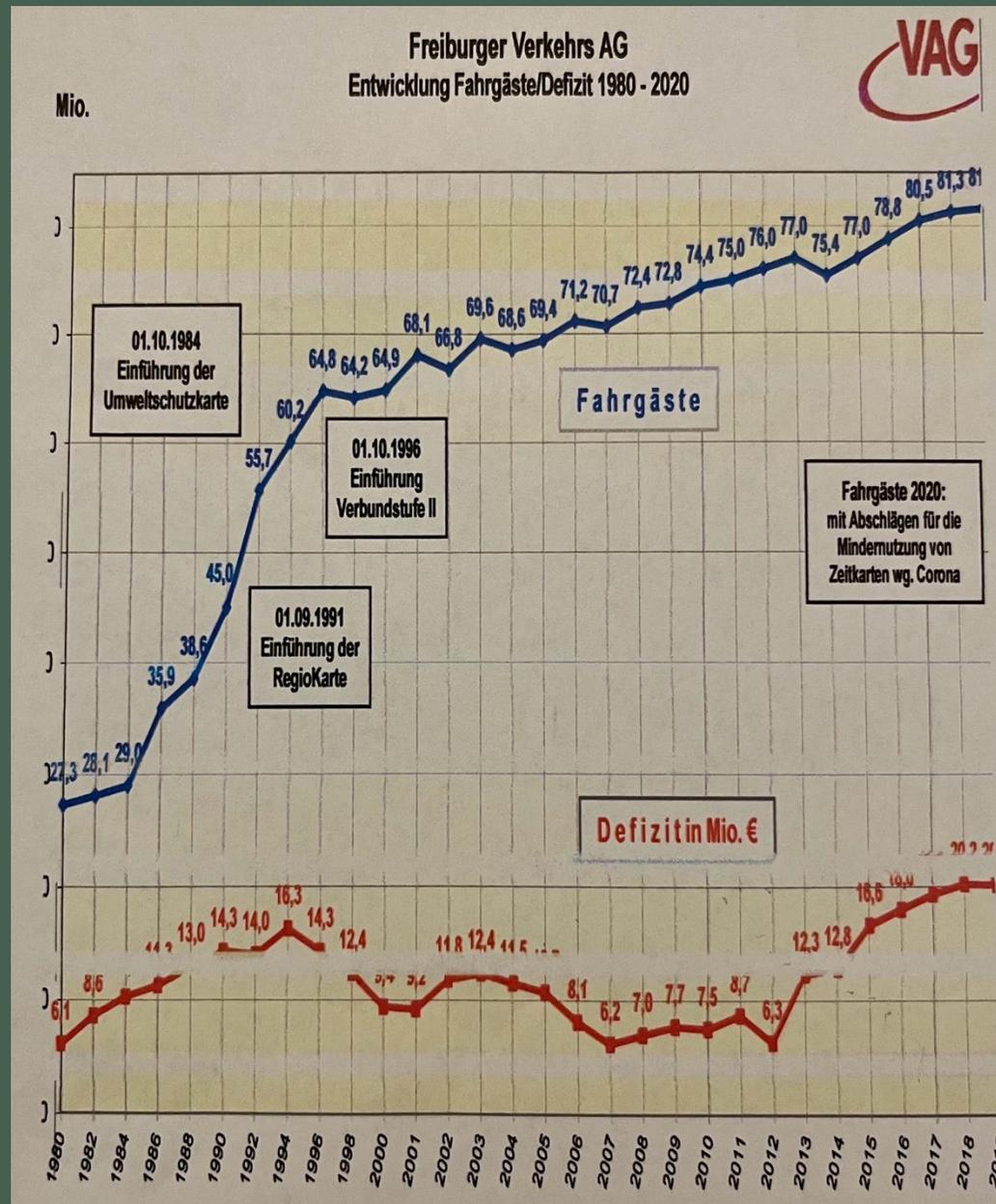
▶ スムーズな乗降による運行時間の短縮 → 車に負けないスピード

1980年以降の乗客数の 上昇推移

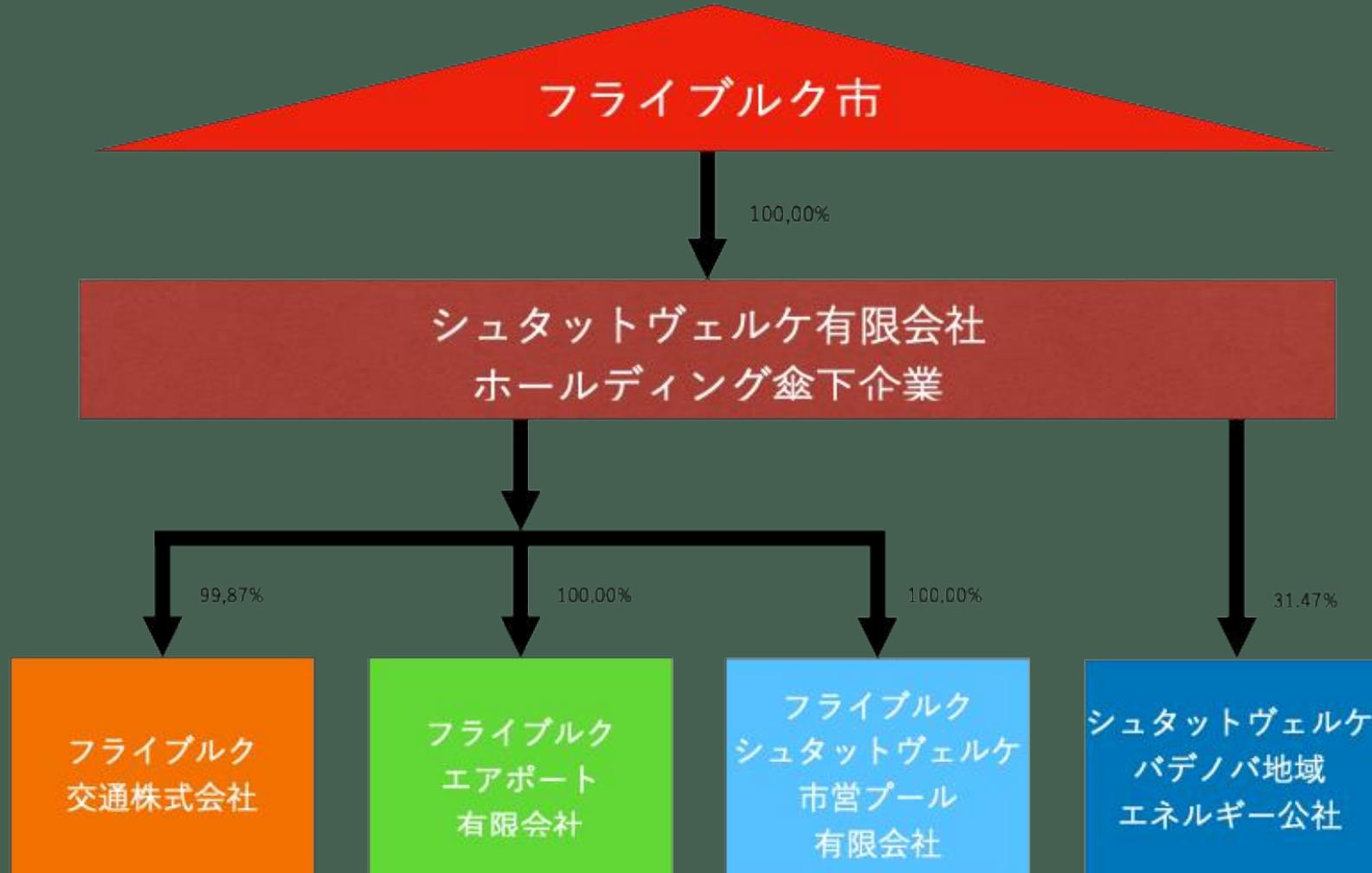
➡ 環境を視点に置いた交通政策
の成功

乗客数の上昇推移

交通会社の支出欠損額



フライブルク市シュタットヴェルケ都市公社



フライブルク市のエネルギー政策

環境政策の目標

資源保護

地球温暖化防止

大気汚染物質排出の抑制

脱原発

省エネ政策

- ★断熱
- ★省エネルギー建築工法
- ★節電

エネルギー需要を
抑え消費量をさげる。

再生可能エネルギー促進

- ★太陽光
- ★水力
- ★風力
- ★バイオマス
- ★地熱

大気汚染物質排出の少ない
エネルギー利用。

新エネルギー・テクノロジー

- ★電力・熱エネルギーの結合
- ★コージェネレーション発電
- ★近／遠隔熱エネルギー
- 高効率なエネルギー生産

省エネ建造物の仕様規定の変遷

- ▶ 熱エネルギー消費率 $60\text{kwh}/\text{m}^2/\text{a}$
- ▶ 国の規定エネルギー消費率より30%厳しい数値
- ▶ 有害放射物質30%減

- ▶ 2011年までに新建築は順を追ってパッシブハウス規定実施
(パッシブハウス住宅 = 熱エネルギー消費率 $15\text{kwh}/\text{m}^2/\text{a}$)

パッシブ高層住宅への改修

Passivhaussanierung

freiburger
stadttbau
gmbh 



70 kWh/m²/a



15 kWh/m²/a

Freiburg 
IM BREITSCAD



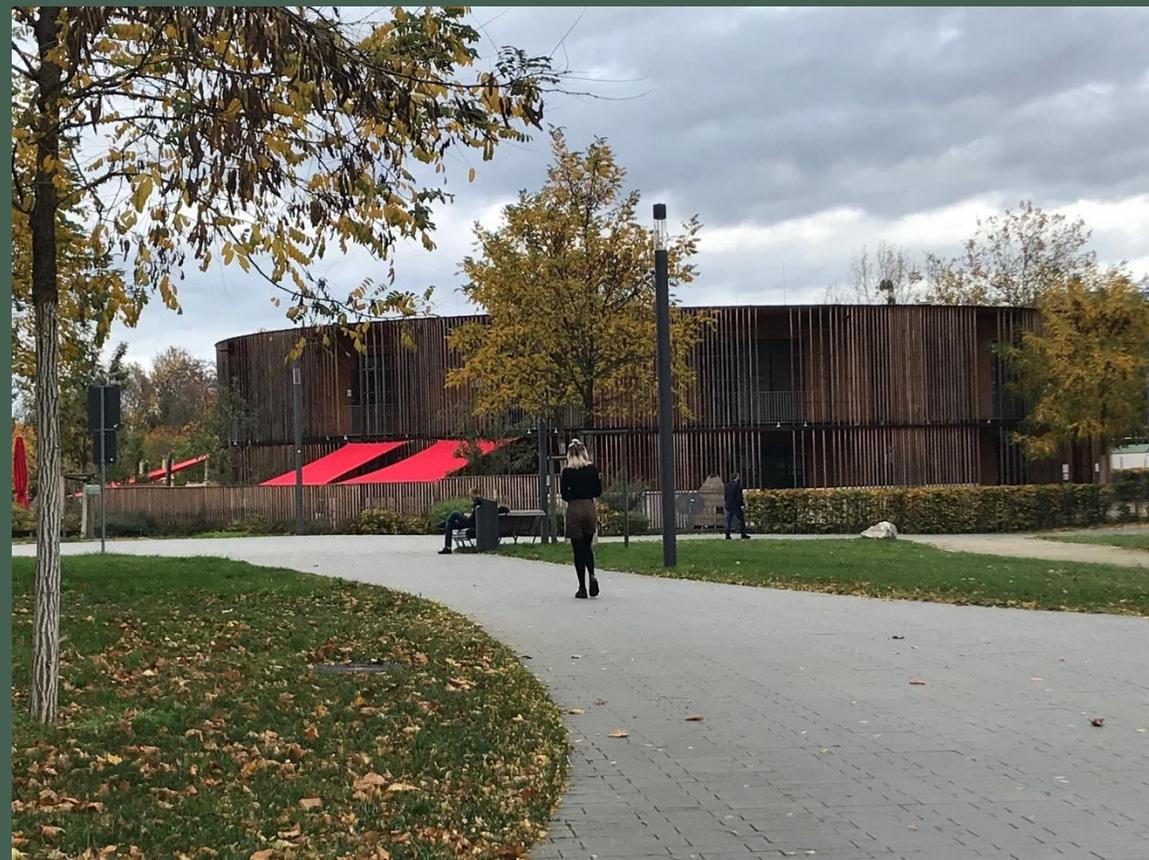
- ▶ 1960年代築の16階建高層住宅を改修（期間2008年～2010年）
- ▶ 139戸（7,800㎡の居住面積）
- ▶ 屋上に25kWを生産する太陽モジュール
- ▶ 外壁 20cm
- ▶ 屋根には40cmの断熱材
- ▶ 三層ガラス使用

Rathaus im Stühlinger 新市役所



- ▶ ドイツ連邦 建築サステナビリティ最優秀賞
- ▶ 2017年完成
- ▶ 24,000m²、職員数：840人
- ▶ ヨーロッパ最大の公共建造物の一つ
- ▶ プラスエネルギー工法による建設
- ▶ 住民グループの意見も尊重
- ▶ プラスエネルギーの建物
(ソーラーエネルギー、地下水温の利用)
- ▶ 地産地消の木造建築、三層ガラス構造

敷地内の保育園（職員への福祉政策）



市役所前の自転車専用道路

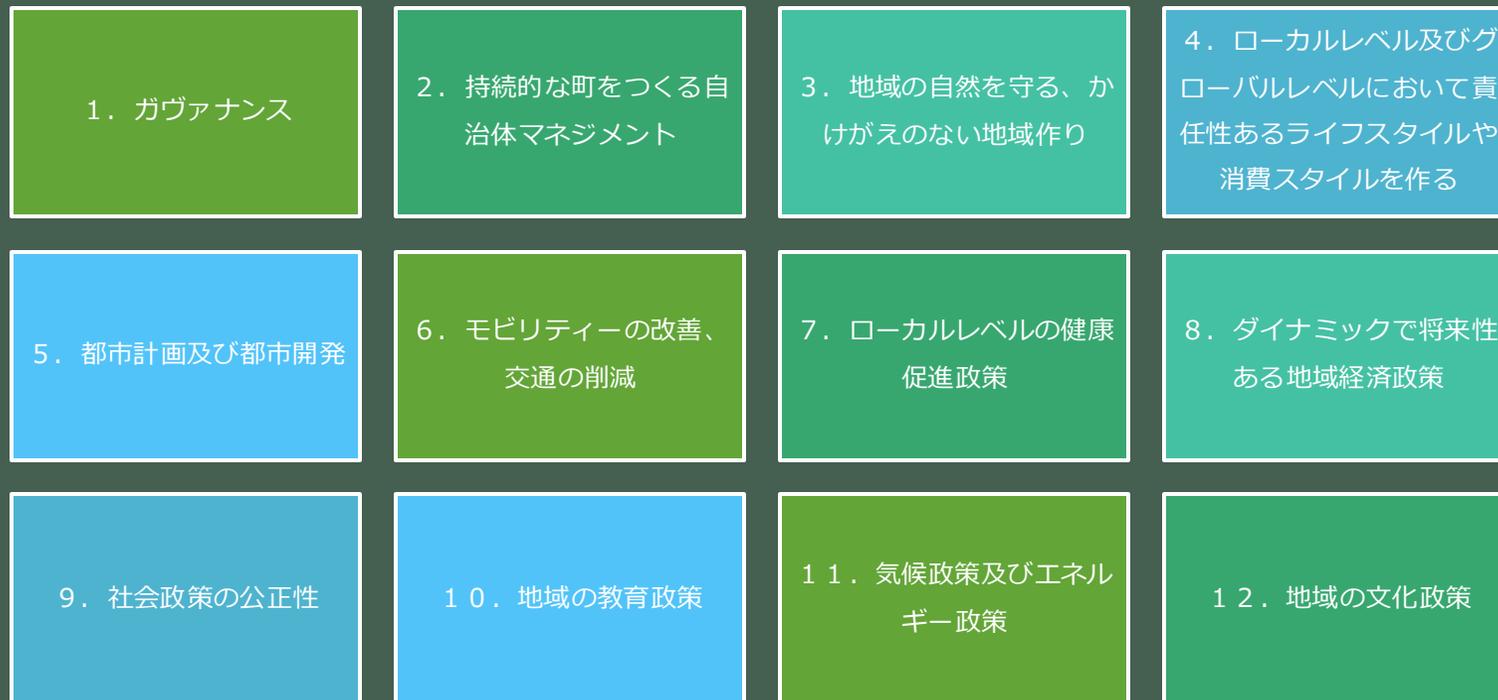


市役所前のトラム停留所, 自転車置き場, 雨水マス



▶ 自転車やトラムで通勤

フライブルク市のサステナビリティ (持続可能性) 目標の12の政策項目



(この政策項目のもとに、さらに細分化された60の政策目標が含まれている)

市のサステナビリティ政策への住民組織の参画

- ▶ 様々な人々の参加を可能にする為市役所のサステナビリティ管理局と市議会が連携して 2006年にサステナビリティ評議会が発足。評議会の議長は市長が務める。

評議会のメンバーの例

- ▶ フライブルク地域の食を考える会
- ▶ キリスト教教区
- ▶ フライブルク障害者のための諮問委員会
- ▶ ICLEI（持続可能な都市と地域をめざす自治体協議会）ヨーロッパ本部
- ▶ “文化が社会を豊かにする”会(Kultur macht Reich)
- ▶ フライブルク移民諮問委員会
- ▶ ドイツ自然保護連盟フライブルク支部
- ▶ フライブルクスポーツ協会
- ▶ フライブルク市青少年リング
- ▶ ドイツ交通協会（VCD）ライン川上流地域支部

旧SCフライブルク ソーラースタジアム



- ▶ 幅広い市民層にソーラーエネルギー政策を広報できるチャンス
- ▶ 住民参加プログラムによるソーラーパネルの設置



- ▶ 1954年築 収容観客数 24,000人
- ▶ ソーラーモジュール面積 2,200㎡ 年間の全電力創出量 275,000kwh
- ▶ ソーラーサーマルコレクター（選手のシャワーなどの温水供給用）約60㎡（2013年時点）

新スタジアム - ヨーロッパパーク・スタジアム - - ブンデスリーガ1部 S.C フライブルク -





- 2021年10月オープン（2012年住民投票にて56.2%の賛成にて建設を決定）
- 席数：34,700 その内立見席：12,400（全体の38%）
- 建設費：7600万ユーロ（約124億円*）

* (1€=163円で換算 2024.10.11現在)



エネルギー供給について

- ▶ Badenova 地域エネルギー公社連合が担当
- ▶ 屋上のソーラーパネル設備 出力2300万KWh(年間電力消費をカバー)
- ▶ スタジアムの芝の暖房のために地域企業からの余熱利用
- ▶ 公共交通政策促進のためのトラム路線の接続
- ▶ 電気自動車やE Bikeの充電ステーションの設備

原発エネからローカルエネへの推移

	1993	2012
Production of local electricity	3%	50%
Nuclear power	60%	4%

- ▶ コージェネシステムプロジェクト：電力、熱力の併給システムによる地域熱供給
- ▶ 団地の地域熱供給センター：市内のゴミ埋立地から発生するメタンガスの利用
- ▶ 市内各所に展開
- ▶ ローカルエネルギー利用の増加

ごみのメタンガス・コージェネシステム



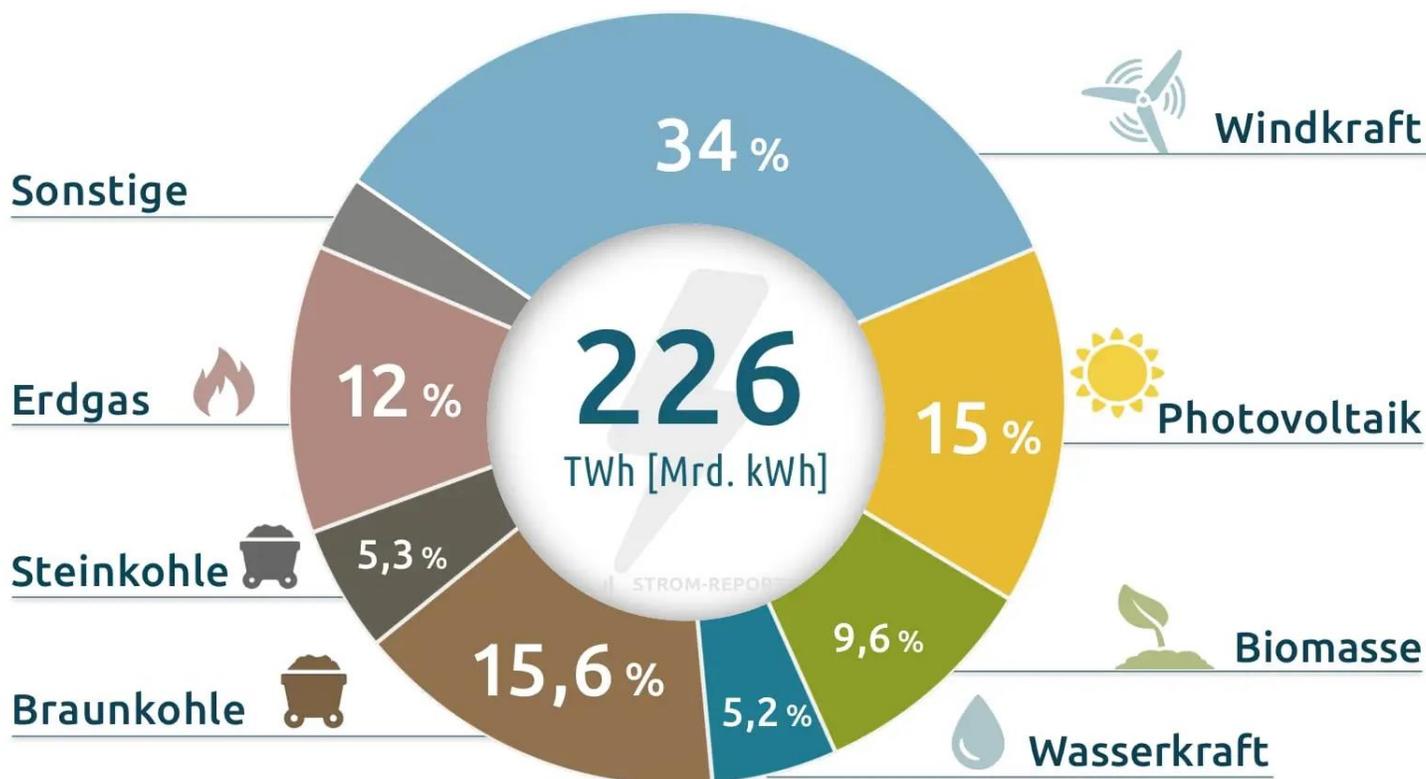
- ▶ ローカルエネルギープロジェクトの始まり
- ▶ 1991～ ゴミ処理場のメタンガス利用
- ▶ 9000人の団地に向けての電力・熱力併給システム
(コージェネシステム)

ドイツ全体の電力発電の割合 (電源構成)



STROMMIX IN DEUTSCHLAND 1.HJ 2024

Anteil der Energieträger an der Stromerzeugung [netto]



Es wird die Nettoproduktion aller Kraftwerke dargestellt.

- ▶ 再生可能エネルギーが6割以上を占める

環境を視点に置いた都市開発事例



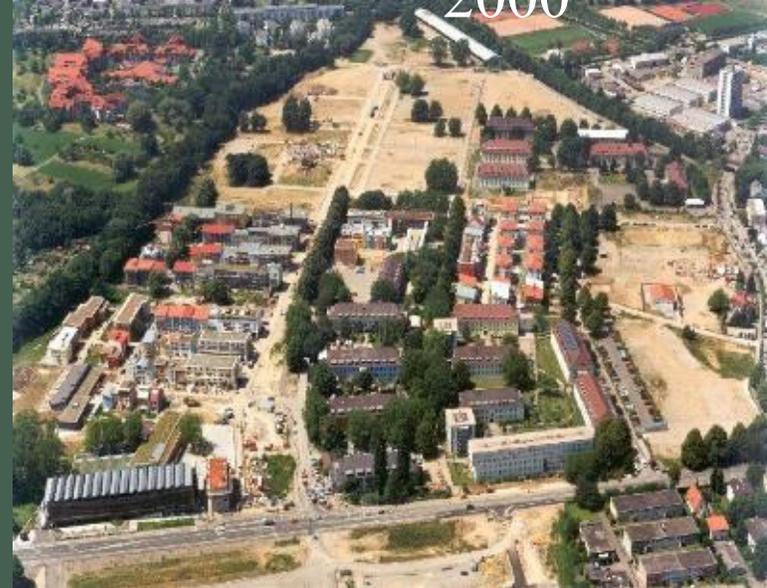
- ▶ 新団地造成の時に様々な社会システム問題を総合的に解決
- ▶ 環境政策として導入するチャンス
- ▶ 環境保全を視点に置いた様々な社会システムの解決。（自然保護、トラム導入、人口増加による住宅問題、青少年・高齢福祉問題等）

ボーバン団地（フランス軍基地跡地）の変遷

1992



2000



2007



Stadt Freiburg
Projektgruppe Vauban



フランス軍基地跡地：ボーバン団地の概要

- ▶ 利用人口 5,661人 (2017.1.1時点)
- ▶ 都市計画への住民参画
- ▶ 低エネ住宅基準
(パッシブハウスも数件あり)
- ▶ 木材廃材バイオマスの地域暖房
- ▶ ソーラーエネルギー設備
- ▶ 市電導入
- ▶ カーフリー地域 (ガレージ規制無し)





▶ 木材チップバイオマスヒーティングセンター



▶ プラスエネルギー団地
パッシブハウスとソーラーエネルギー

チャイルドプレイストリート



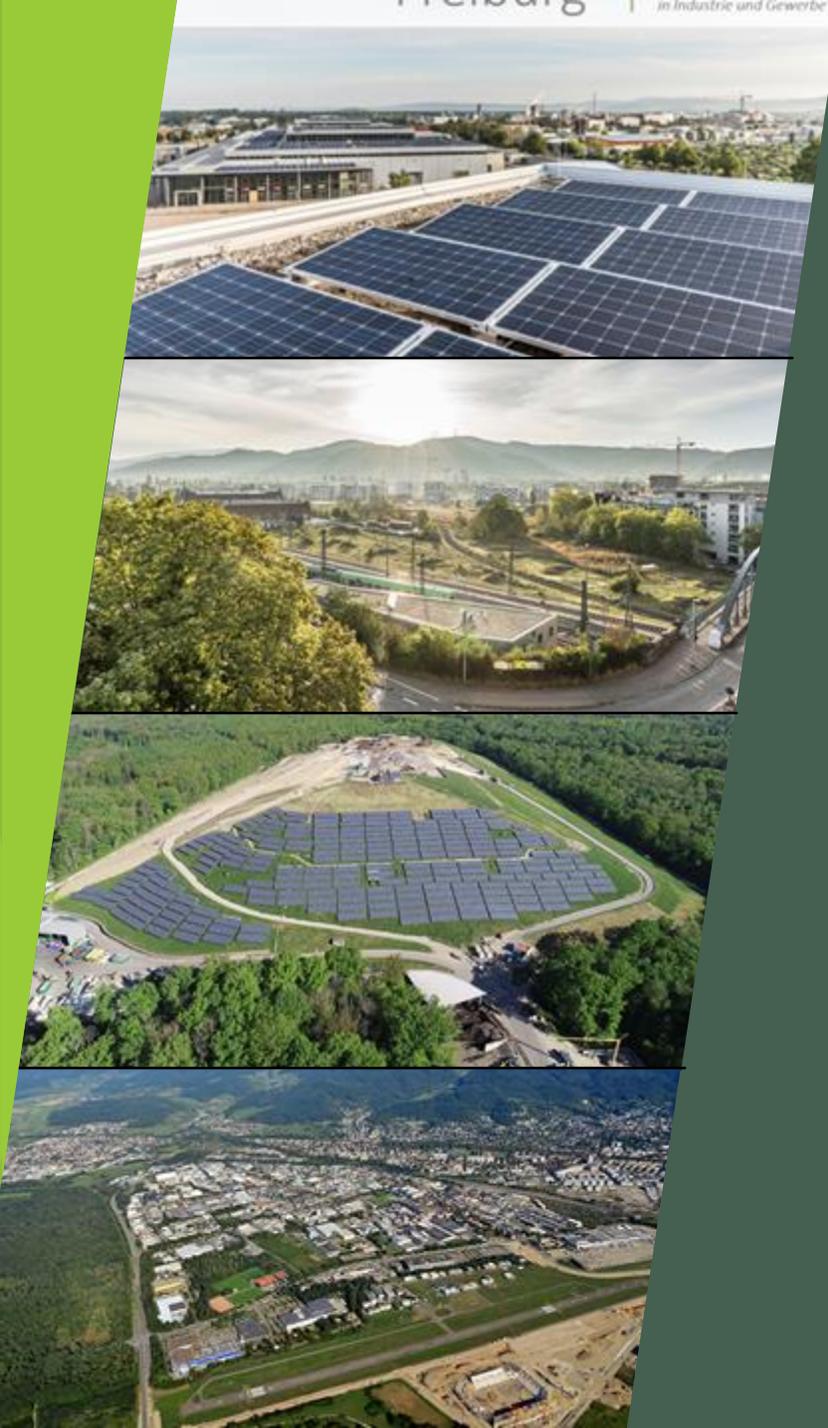
- 乗用車は制限速度6km
- 子供も乗用車も同権



- ▶ 緑化軌道の上を走るトラム。地下水への浸透率を促進する雨水調整設備



- ▶ ガレージのない団地の作りにより、子どもの遊び場が増えた



グリーン・インダストリー・パーク プロジェクト（GIP） 産業地域の気候保全コンセプト

- ▶ 面積：300ha
- ▶ 500社、15,000人の従業員
- ▶ 生産、サービス、貿易、手工業の各分野の企業
- ▶ 革新的なパイオニア企業の本拠地

（例：フライブルク廃棄物処理・都市清掃、
バデノバ・エネルギー公社連盟、フラウンホ
ーファー研究所など）

- ▶ フライブルク北部の工業地域で2014年に発足
 - ▶ 未来志向の持続可能なエネルギーと、資源の利用効率を考えた工業地域をさらに拡張する計画
 - ▶ 5者共同でGIPのイニシアチブ：フライブルク市、バデノバ地域エネルギー公社連盟、フラウンホーファー研究所・ソーラーシステム本部ISE、商工会議所（IHK）、フライブルク市経済観光メッセ公社（FWTM）
-
- ▶ GIP 10年後（2024）のエネルギー政策の成果
 - 電力消費：当初の3分の1 減少
 - CO2排出：当初の3分の1強 減少



フラウン・ホーファーISE <https://www.ise.fraunhofer.de/de/ueber-uns.html>



SCフライブルク スタジアム

対策項目の大枠

- ▶ この地域のエネルギー収支のデータ調査及び再生可能エネルギー利用の為のポテンシャルをさぐり、当地の気候保全の為の対策項目の大枠をまとめた。
- ▶ * モビリティー及び交通対策
- ▶ * エネルギー効率及びエネルギーマネジメント
- ▶ * 再生可能エネルギーの長期的推進
- ▶ * 広報活動、及びそのネットワーク推進

70の対策項目

20を優先的に取り上げ、具体的な改善を実現

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. 通勤定期券の費用支援（ドイツでは交通費は通常雇用先は支払わない） | 11. エネルギー効率の時間短縮チェック |
| 2. 公用車にカーシェアリング者の車を加える | 12. エコフィットプログラムの利用 |
| 3. 通勤の自転車のリージングシステム導入 | 13. 社内の証明システム改善 |
| 4. 駐車センターの開発 | 14. エネルギー効率の良い冷暖房システムシステムのための対策 |
| 5. 貸し自転車のシステム導入 | 15. パイロットプログラム寒冷モニタリングシステム |
| 6. IGP 周辺地域の自転車道インフラ整備 | 16. 地域熱供給システムの拡張 |
| 7. 効率よい広域エネルギーマネージメント | 17. 地熱利用 |
| 8. GIP 地域内のエネルギーモニタリング及びベンチマーク | 18. ソーラーエネルギー促進 |
| 9. 熱及び廃熱カタスターの作成 | 19. GIPプロジェクトの更なるネットワーク作り、コミュニケーション促進、広報販促対策促進 |
| 10. 熱及び廃熱取り引き供給者と消費者とのプラットフォーム | 20. GIP気候保全マネージャーのコンセプト |

グリーンシティ・クラスタープログラム

- ▶ 2009年 フライブルクの経済圏促進協会により、フライブルク・グリーンシティクラスターが作られる。
- ▶ テーマ：環境とソーラー経済というテーマで地域の企業や組織のネットワーク化、エネルギー対策、持続可能な都市計画やモビリティコンセプト、環境技術の促進など
- ▶ 世界的な評価を得たグリーンシティモデルには、クラスター会員の活躍が見られる。
- ▶ 地域を強くするクラスターとして、BW州より表彰され、支援を受ける。

EUの支援策

- ▶ 研究やイノベーション枠組みプログラムの中で、最先端研究や社会的課題解決、産業競争力強化に資する取り組みなどへの支援プログラムがある。 (出典：国立研究開発法人 科学技術振興機構)



ご静聴ありがとうございました。
質問、感想などあれば、
お気軽にご連絡ください。

連絡先：
前田成子
osm.maeda@t-online.de