

에너지비전 수립의 방향

-독일 주정부 에너지기후프로그램을 중심으로-

박진희(동국대학교)

제 6차 충남미래연구포럼 2016. 8. 17.

에너지 비전의 역할

√ 비전 (Vision)의 정의

- 미래에 대한 구상, 모든 사람들이 창조하고자 하는 미래에 대한 그림 (미래 가치의 반영)
- 목적 달성을 위한 영속적인 지침
- 나침반으로서 진행 중인 일에 대한 의미를 이해하도록 함

√ 비전(Vision)의 역할

- 조직 활동의 방향성을 제시하며 구성원들의 참여를 이끌어냄
- 정책 수행의 기준이 됨
- 변화의 진행 정도를 측정하기 위한 척도를 제공함

√ 에너지 비전의 정의와 역할

- 기후변화, 인구와 산업구조 변화 등의 미래 에너지 환경 변화에 대응하는 에너지 정책의 미래 구상
- 에너지 거버넌스의 방향성을 제시하고 구성원들의 참여를 이끌어냄
- 정책 수행의 기준이자 목표 달성 정도를 측정하는 척도

에너지 환경의 변화

√ 글로벌 에너지 시나리오

- 에너지 수요 예측은 인구 동태와 GDP 변화를 중심으로 이루어지고 있음
(ex. 2050년 100억명 세계 인구, OECD 경제 성장률 2% 등)
- 대부분의 에너지 시나리오에서는 기후 변화 대응을 위한 CO2 배출량 감축을 에너지 정책의 최상 목표로 삼고 있음.

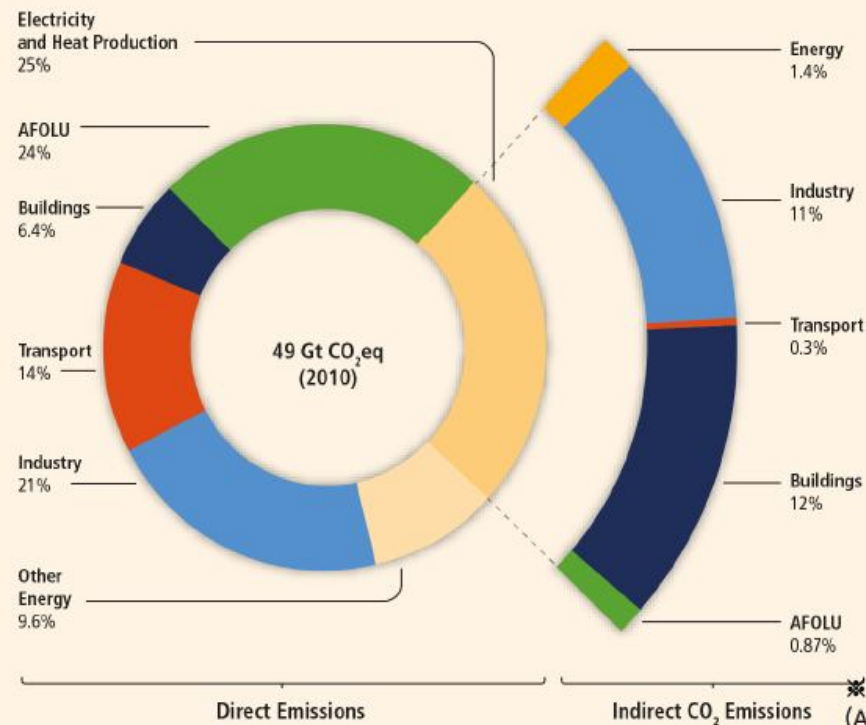
글로벌에너지 시나리오	시기	추동요인	제한요인
IEA Energy Technology Perspectives	2050	인구, GDP, 가격	배출량, 기술
IEA World Energy Outlook 2011	2035	인구, GDP, 가격	정책, 배출량, 기술
IIASA GGI scenarios	2100	인구, GDP, 가격	정책, 배출량, 기술
IIASA WEC global energy perspective	2050	인구, GDP, 가격	정책, 배출량, 기술
IPCC emission scenarios	2100	인구, GDP, 가격	정책, 배출량, 기술
ETSAP TIAM world scenarios	2100	인구, GDP, 가격	정책, 배출량, 기술
SHELL energy scenarios	2050	인구, GDP, 가격	정책, 자원, 기술
WETO World energy technology outlook	2050	인구, GDP,	정책, 자원, 기술
WEC energy policy scenarios	2050	인구, GDP,	정책, 자원, 기술

(출처: EFDA, 2012)

√ IPCC 5차 보고서

- (직접 배출) 전력/열 생산(25%), AFOLU(24%), 산업(21%), 교통(14%), 빌딩(6.4%) 등
 - 전력/열 생산 재분배(간접 배출 고려) 시 빌딩(12%), 산업(11%) 증가 -> 산업(31%), 빌딩(19%)

Greenhouse Gas Emissions by Economic Sectors

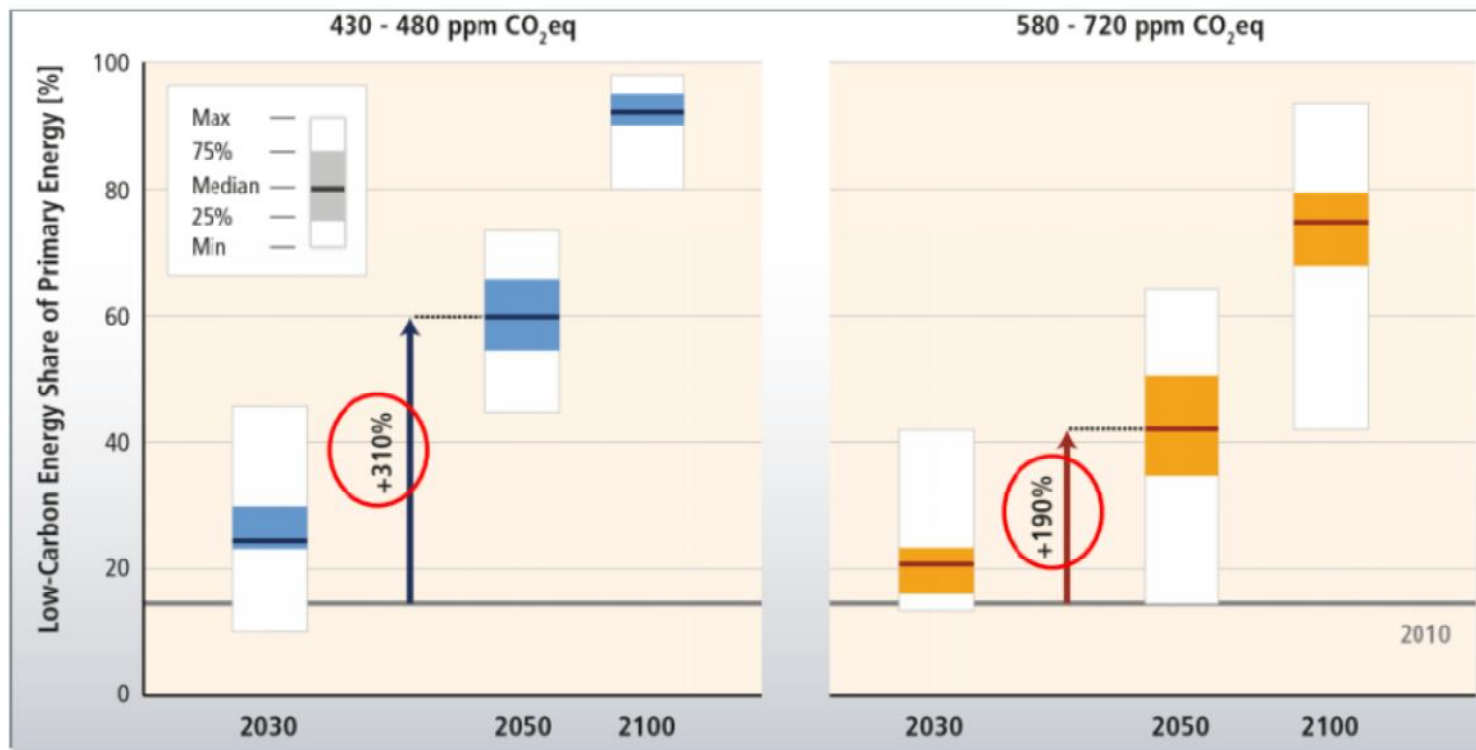


※ AFOLU : 농업, 산림 및 기타 토지이용
(Agriculture, Forestry and Other Land-Use)

(출처: 환경부, 2014)

√ IPCC 5차 보고서

- **2°C 달성 시나리오 (450ppm in 2100)는 에너지 시스템의 획기적 전환과 토지 이용을 통해 배출량을 2050년까지 2010년 대비 40~70% 줄이고 있음**
- 에너지효율 대폭 제고, 저배출·재생에너지비율 3~4배 확대, 탄소포집·저장(CCS·BECCS) 활용



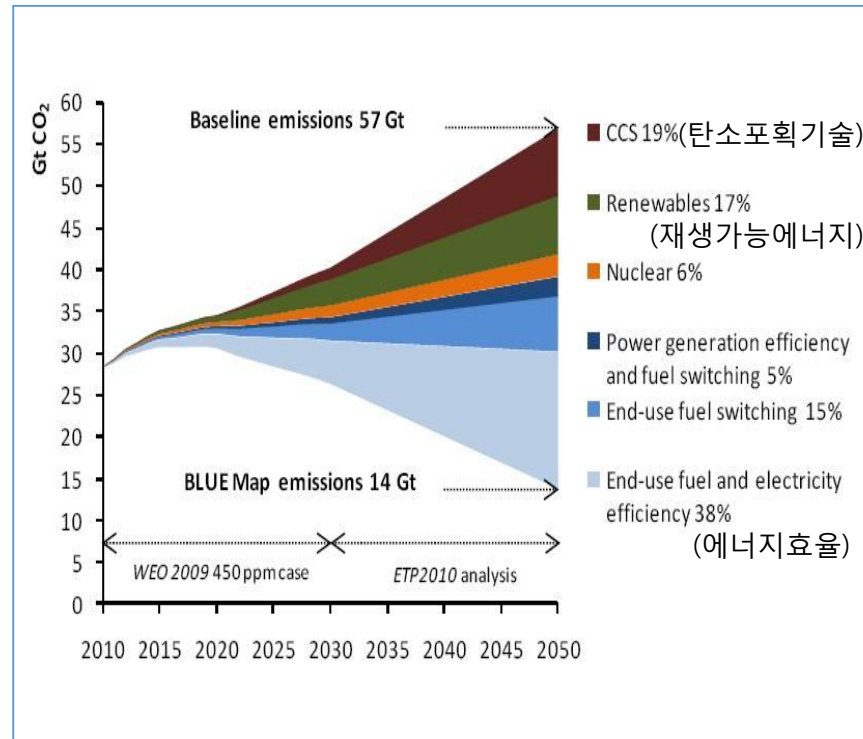
(출처: 환경부, 2014)

기후변화와 에너지 정책

√ IEA 450ppm 블루맵 시나리오

- IEA(세계에너지기구)에서는 기후변화 대응을 위한 에너지 정책으로 재생가능에너지를 확대하는 정책을 제시
- 2050년까지 이산화탄소 배출량의 17%를 재생가능에너지로 감축
- 연료, 에너지 효율성을 높여 38%를 감축

온실가스 저감 핵심:
에너지 수요관리, 에너지 생산의
탈탄소화(재생에너지, 가스발전, CCS)



<IEA의 블루맵 시나리오>

(출처: 환경부, 2014)

에너지와 기후 정책의 통합

독일 정책 사례

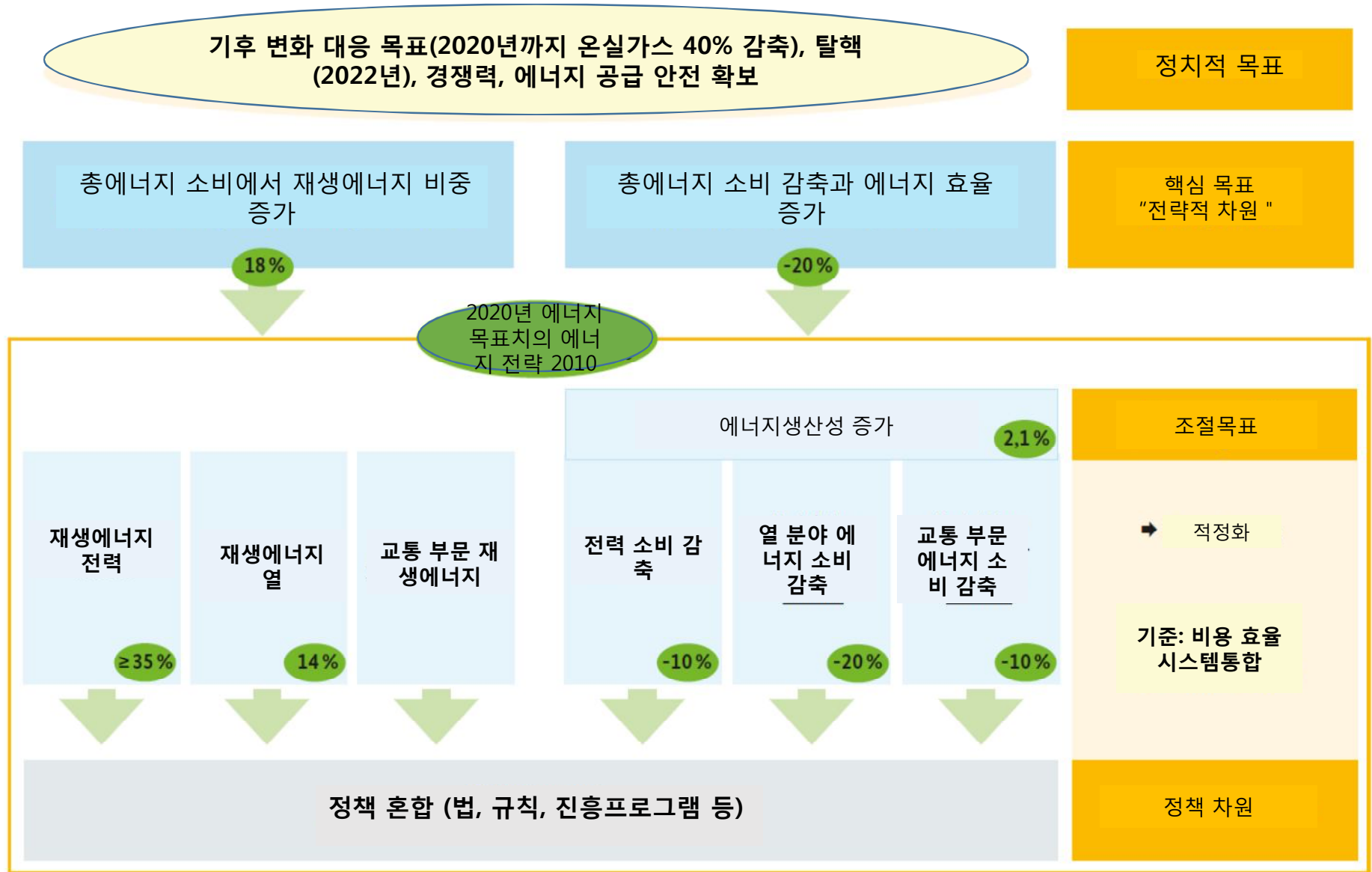
〈 독일 기후변화·에너지정책 목표 〉

	2020년	2030년	2040년	2050년
온실가스 배출량(1990년 대비)	-40%	-55%	-70%	-80~-95%
재생에너지 비중(전력)	35%	50%	65%	80%
재생에너지 비중(최종 에너지)	18%	30%	45%	60%
1차 에너지(2008년 대비)	-20%	-	-	-50%

자료 : Patrick Matschoss, "The German Energy Transition: Status, Challenges and The Finnish Perspective", The Finnish Institute of International Affairs Briefing Paper 128, May 2013, p.4

- 2007년 기후에너지 통합정책에 대한 합의
- 2012년 에너지 전환 정책으로 계승
- 통합 정책의 또 다른 사례: 영국, 에너지기후변화부 신설 (2008)

독일 에너지 전환 목표 구조



지역 에너지 비전 사례- 독일 사례를 중심으로

슐레스비히 홀슈타인주의 통합 에너지 기후 프로그램(2011)

배경

- EU의 20-20-20 Initiative: 온실가스 20% ↓, 재생가능에너지 비중 20% ↑, 에너지 소비 20 % ↓
- EC, 2050 탄소 중립 경제: 에너지 분야 탈 탄소화, 에너지 소비 2050년 30% 감축
- 독일연방 정부: 2050년 탄소 배출 80-95% 감축, 재생가능에너지 비중 2030년 50%

목표

- 2020년 CO2 배출을 1990년 대비 40%로 감축
- 2020년 총 전력 소비에서 재생가능에너지 전력 비중을 8-10%, 열 생산에서의 비중을 14%, 교통분야 소비 비중을 10%
- 2020년 1차 에너지 소비를 2008년 대비 20%, 전력 소비는 10% 감축, 건물 열에너지 수요 20%, 교통 분야 에너지 소비 2005년 대비 10% 감축
- 2020년 열 병합 전력 생산 비중을 25%로 증가

지역 에너지 비전 사례- 독일 사례를 중심으로

슐레스비히 홀슈타인주의 통합 에너지 기후 프로그램

주요 정책

- ① 전력
 - 재생가능에너지 설비 확충
 - 지능형 전력망 확충과 예비전력 유연 관리
 - 전력 매입 및 부하 관리
 - 저장능력 확충
 - 전력 수송망 확충
 - 전기 절약 및 효율적 사용
- ② 열 분야
 - 신건물 열 수요 감축
 - 건물용 열 인프라 최적화
 - 재생가능에너지 열생산 비중 확대
- ③ 교통: 연료 분야
 - 전기 차량 확대
 - 바이오연료 비중의 확대
 - 효율 증진
- ④ CO2 배출 회피
 - CCS 이용한 매립 금지
- ⑤ 삼림을 이용한 CO2 저장 및 배출 저감
- ⑥ 농업 분야 CO2 배출 저감 방안
- ⑦ 폐기물 분야 CO2 배출 저감 방안
- ⑧ 기후 친화적인 에너지 투입 및 사용 지원 (연구, 교육)



Integriertes Energie- und Klimakonzept für Schleswig-Holstein

- 쉘레스비히 홀슈타인 주 정부 산하 농업·환경·공간부와 과학·경제·교통부의 공동 작업으로 이루어짐
- 2011년 7월 독일 연방부의 “에너지 전환 정책” 결정을 배경으로 작성됨
- 에너지 정책과 기후 변화 대응 정책의 통합
- 프로그램 실행을 위해 지역 산업 경제, 농업 및 임업 관계자와의 협업은 물론, 환경 단체와 지역 주민들과의 협업 중요성을 언급(에너지 거버넌스적 접근)

지역 에너지 비전 사례- 독일 사례를 중심으로

바덴 뷔템베르크 통합 에너지 기후 보호 프로그램 (2014)

목표	<ul style="list-style-type: none">- 안정적인 에너지 공급- 비용 안정성- 기후 보호- 지역 가치 창출- 시민 참여
정책수단	<ul style="list-style-type: none">- 에너지 절약과 효율화- 재생가능에너지- 인프라 현대화- 연구와 기술개발- 참여와 대화
분야	<ul style="list-style-type: none">- 전력- 열분야- 교통 분야- 토지 이용- 자재흐름(Stoffstroeme)

지역 에너지 비전 사례- 독일 사례를 중심으로

바덴 뷔템베르크 통합 에너지 기후 프로그램 (2014)

(목표 상세설명)

√ 안정 적인 에너지 공급

- 핵에너지 사용에서 탈피
- 신뢰할만한 에너지 공급 확보
- 에너지원 수입 의존률 감축

√ 비용 안정성 확보

- 효율적인 에너지 사용
- 재생가능에너지 확충
- 환경 비용의 감축

√ 기후 보호

- 2020년까지 1990년 대비 25% 온실가스 배출 감축
- 에너지 생산의 탈탄소화
- 전력 생산 부문 2020년까지 15%, 산업분야 55-60%, 교통 20-25% 감축

√ 시민 참여

- 시민 태양광 발전 촉진/ 주정부 소유 토지의 시민 풍력 발전 활용 촉진
- 자문 지원 강화

지역 에너지 비전 사례- 독일 사례를 중심으로

바덴 뷔템베르크 통합 에너지 기후 프로그램 (2014)

(정책수단 상세설명)

√ 에너지 절약과 효율화

- 건축물 열효율 리모델링 지원
- 에너지 효율 가정 기기 지원
- 교통 분야 교통 유발 원인 감소

√ 재생가능에너지

- 2020년 태양에너지 12%, 풍력 10%, 수력 10%, 바이오 10% 전력 생산
- 열과 교통 부문 재생가능에너지 비중 증대

√ 인프라 현대화

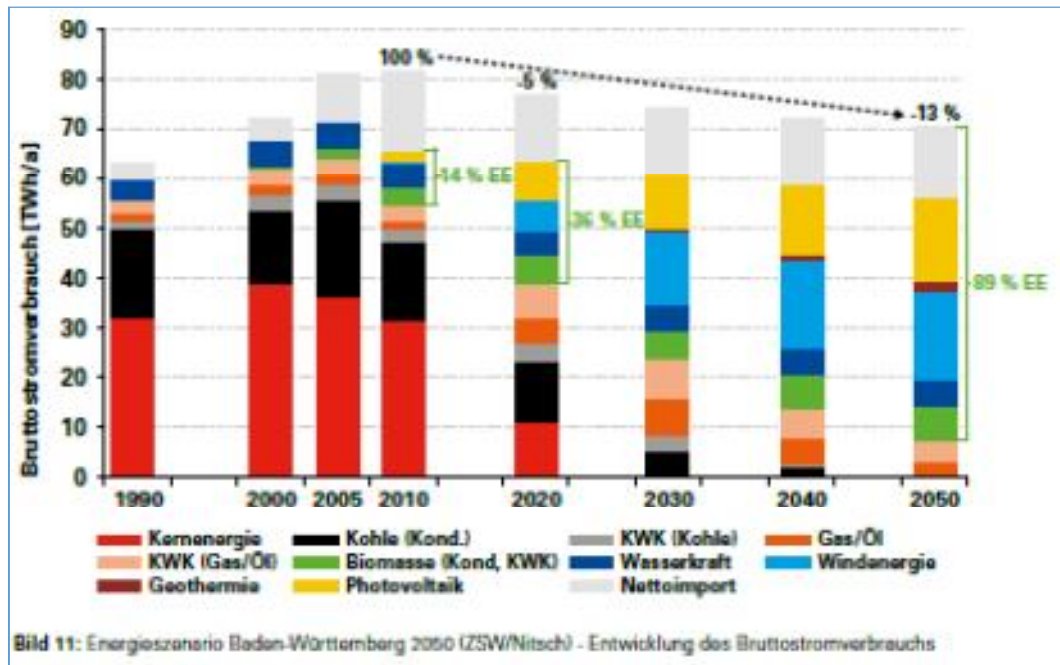
- 에너지 송배전망의 현대화
- 지능형 에너지망의 확충
- 열 수송망 현대화

√ 참여와 대화

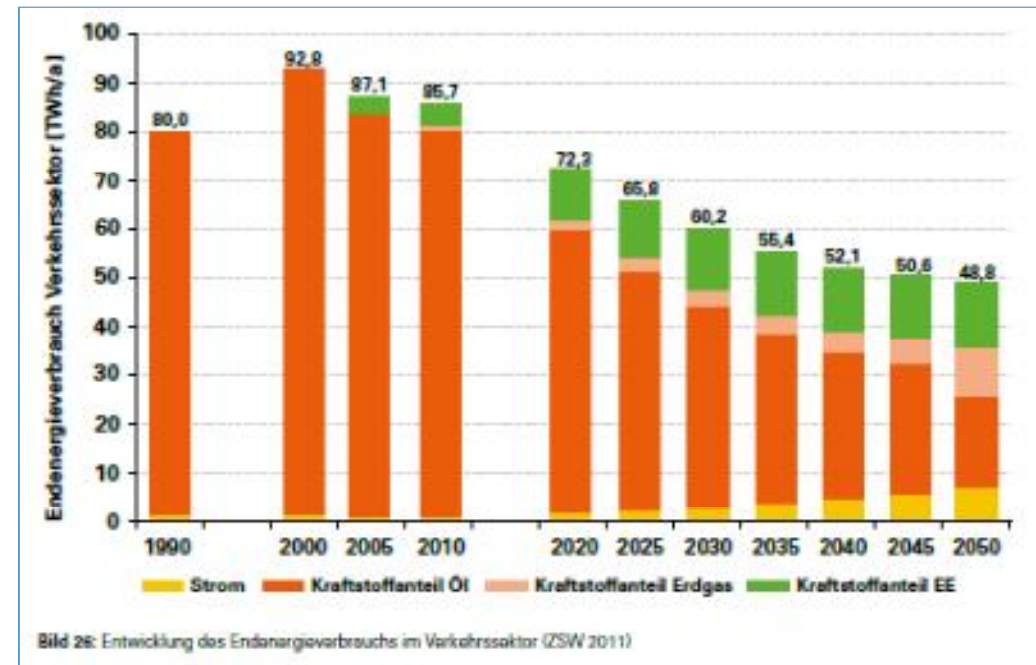
- 시민과 함께 하는 에너지 전환 지향
- “대화” 플랫폼 구성: “우리가 하는 에너지 전환” 사업 시작
- 시민 참여 프로젝트 지원 센터로 “Kompetenzzentren Energie” 운영

지역 에너지 비전 사례- 독일 사례를 중심으로

바덴 뷔템베르크 통합 에너지 기후 프로그램 (2014)



<재생에너지 전력 확충 목표: 2050년 89%>



< 교통 분야 재생가능에너지 비중 증대 >

(출처: IEKK, 2014)



Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Baden-Württemberg (IEKK)



Baden-Württemberg

- 2013년 바덴뷔텐베르크 주정부에서 기후보호법을 제정하여 2020년까지 25%, 2050년까지 90% 온실가스 배출 감축 목표를 법제화. 이의 실행을 위한 에너지 기후보호 프로그램 작성 (환경·기후·에너지경제부에서 작성)
- 작성 과정에서 각종 단체장들 120명과 시민 대표 180명이 참여
- 에너지 전환의 경제적 효과(일자리 창출)를 목표로 내세움
- 프로그램 실행 평가를 위해 연간 모니터링 보고서 발간
- 목표와 정책 수단에서 시민 참여가 강조되고 있음
언급

지역 에너지 비전 사례- 독일 사례를 중심으로

바이어른주의 에너지 프로그램 (2015)

비전

- 탈핵
- 재생가능한 에너지 공급 시스템으로의 전환
- 추가적인 환경 부담이 없는 전환

목표

- 2025년 전력에서 재생가능에너지 비중 70%
(수력 23/25%, 태양광 22/25%, 바이오 14/16%, 풍력 5/6%, 지열 1%)
- 2025년 최종에너지 소비에서 재생가능에너지 비중 20%
- 2025년 1인당 CO2 배출 5.5t 으로 감축
- 에너지 공급 안정 확보와 전력 가격 안정화

전략

효율적인 에너지 사용

- 효율향상으로 에너지 수요감축
- 열병합으로 에너지 공급
- 수요 관리 유연성 강화

지속가능한 전력 생산

- 재생가능에너지에 의한 전력충당
- 재생가능에너지 시스템 중심 시장 디자인
- 시민 발전 지원 및 분산형 전력 생산 지원

전력 수송 인프라 확보

- 반드시 필요한 송전망 건설
- 배전망과 재생에너지 생산 설비의 조화
- 생태적이고 시민 친화적인 송전망 건설

해외 사례 시사점

√ 에너지 정책과 기후 변화 대응 정책 목표의 통합

- 환경 담당 부서 주관의 에너지 프로그램 혹은 비전 작성
- 온실가스 배출 감축이 에너지 정책의 상위 목표가 되고 있음

√ 연방 정부 목표와 지자체 목표의 조화

- 연방 정부의 온실가스 감축 목표, 재생에너지 비중 확대 목표에 지역 에너지 비전 목표 상응

√ 에너지 부문별 목표 구체적으로 제시

- 전력, 열과 교통 부문 양적 목표가 명확히 제시되고 있음.
- 부문별 정책 수단이 제시되고 있음.

√ 비전 혹은 프로그램 달성 모니터링

- 바덴 뷔템베르크, 연방 정부의 경우 에너지 전환 정책 목표 달성 평가 모니터링 보고서 발간

√ 에너지 기후 거버넌스에 기초

- 프로그램 혹은 비전 작성 과정에의 시민 참여: 바덴 뷔템베르크 시민 참여 적극 활용
- 프로그램 실행에서의 시민 참여와 대화 적극 지원

국내 에너지 비전 수립의 현재와 과제

제 2차 국가에너지 기본계획(2014)

2. 제2차 계획의 기본방향
6대 중점과제
1. 수요관리 중심의 에너지 정책전환
● 주요 목표 : '35년 전력수요의 15% 감축
● 주요 과제 : 에너지 세율조정, 전기요금 체계 개선, ICT 수요관리 시스템 구축 등
2. 분산형 발전시스템의 구축
● 주요 목표 : '35년 발전량의 15% 이상을 분산형으로 공급
● 주요 과제 : 송전제약 사전검토, 분산형 전원 확대 등
3. 환경, 안전과의 조화를 모색
● 주요 목표 : 신규 발전소에 대한 최신 온실가스 감축기술 적용
● 주요 과제 : 기후변화 대응제고, 원전 안전성 강화 등
4. 에너지 안보의 강화와 안정적 공급
● 주요 목표 : 해외 자원개발 역량강화, 신재생에너지 보급 11%
● 주요 과제 : 자원개발 공기업 내실화, 신재생 보급확대, 국제공조 강화 등
5. 원별 안정적 공급체계 구축
● 주요 목표 : 석유, 가스 등 전통에너지의 안정적 공급
● 주요 과제 : 도입선 다변화, 국내 비축여력 강화 등
6. 국민과 함께 하는 에너지 정책추진
● 주요 목표 : '15년부터 에너지 바우처 제도 도입
● 주요 과제 : 에너지복지 강화, 에너지 갈등관리의 선제적 대응 등

- 정책 통합적인 특성이 반영되고 있지 못함
에너지 공급 안정성 확보가 계획의 중점 목표
온실가스 중기 목표와의 연관성이 결여되어 있음
- 에너지 분야별 공급 목표, 에너지 절감 목표 등이 세부적으로 제시되고 있지 못함
- 계획 실행에 필요한 모니터링, 평가 보고서 작업이 명시되어 있지 못함
- 2차 기본계획의 경우 민간 단체 참여가 보장되었으나
시민 참여가 강조되고 있지는 않음. 정책 실행에 시민
참여를 위한 다양한 방안들이 제시되고 있지 못함

에너지 비전 수립의 과제

√ 중앙 정부 차원에서 정책 통합이 모색되어야 함

- 기후 변화 대응이라는 관점에서 에너지 비전이 작성될 필요가 있음.
- 비전 작성이 산자부에 의해 주도되는 현재 구조 개선 고려

√ 에너지 부문별 목표 구체적으로 제시

- 전력, 열과 교통 부문 양적 목표가 구분되어 설정될 필요가 있음
- 부문별 목표 달성을 위한 정책 수단이 제시되는 것이 필요함

√ 중앙 정부와 지역 에너지 비전의 조응

- 중앙정부 에너지 비전 목표와 지역 에너지 비전 목표의 조응

√ 비전 혹은 프로그램 이행 평가 방안

- 비전 이행 정도에 대한 평가 보고서 작성이 계획에 포함되도록 함
- 보고서를 위한 별도 위원회 구성

√ 에너지 기후 거버넌스에 기초

- 에너지 비전의 이행을 높이기 위한 시민 참여 적극 활용
- 계획 실행 정책에 시민 참여를 장려하는 방안 모색

감사합니다