
Vorstellung der Vorgehensweise bei der Erstellung von Klimaschutzszenarien und –maßnahmen

Prof. Dr. Manfred Fishedick

04.12.2013

Hintergrund und Vorgehensweise

Einordnung: Vom Handlungsfeld zur Maßnahme

Handlungsfelder als Rahmen

→ wesentliche Bereiche, in denen eine Treibhausgas-Minderung erzielt werden kann

Handlungsfeldbezogene Klimaschutz-Strategien

- bilden die Basis der Quantifizierung für die Szenarienrechnungen
- umfassen kurz-, mittel- u. langfristig wirksame Optionen
- können auch (heute noch) visionäre Strategien abbilden



Szenarien

Klimaschutz-Maßnahmen

Bund /EU

Land

Dritte

→ ermöglichen die Realisierung der Strategien / bereiten sie vor

2020

2050

kurzfristig

mittelfristig

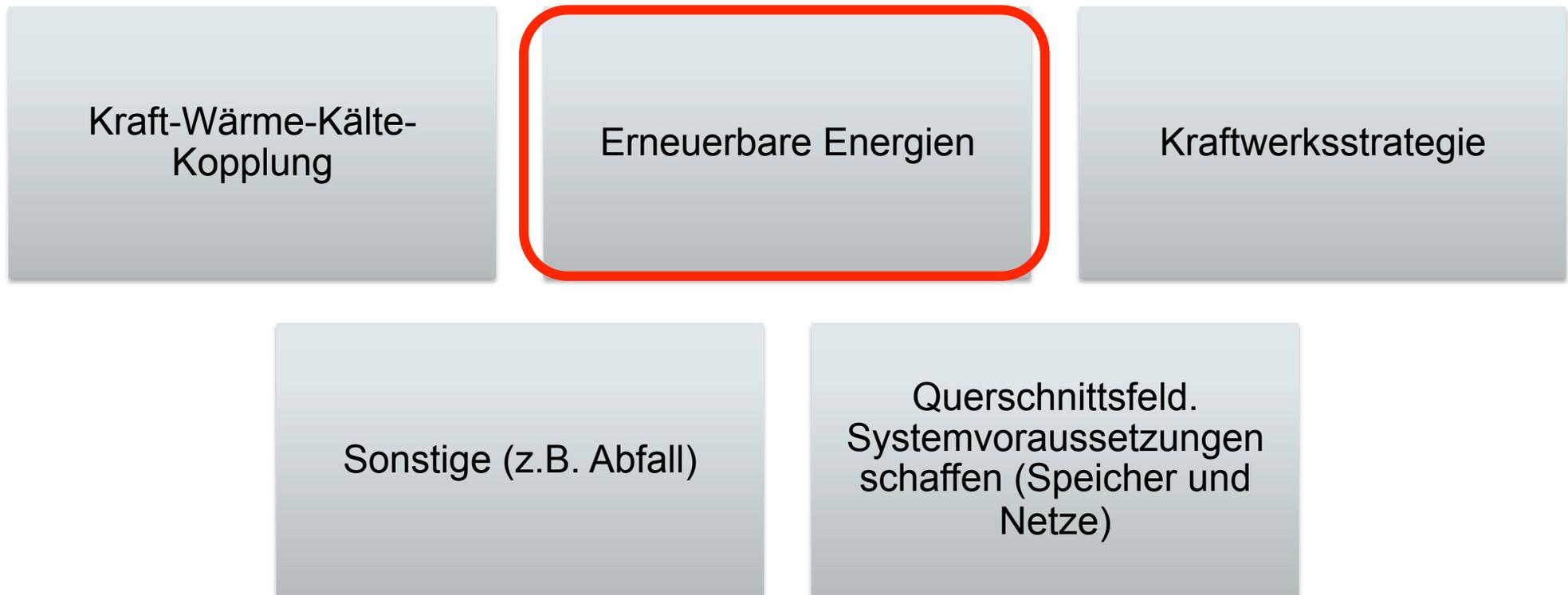
langfristig



Schrittweises Vorgehen zur Erstellung von Szenarien im Klimaschutzplan

	Arbeitsschritte	Wer macht was
1	Festlegung von Strategien und Handlungsfeldern	Arbeitsgruppen
2	Diskussion von möglichen Entwicklungen der Strategien auf der Zeitachse	Arbeitsgruppen
3	Erstellung eines THG-Modells für NRW, in dem die Strategien abgebildet sind	Wuppertal Institut
4	Darstellung und Diskussion der Szenarioergebnisse	Arbeitsgruppen
5	Überarbeitung des Szenarios auf Basis der Diskussionsergebnisse	Wuppertal Institut
6	Vorstellung der überarbeiteten Szenarien/-korridors	Arbeitsgruppen

Beispiel: Handlungsfelder der AG 1 Umwandlung



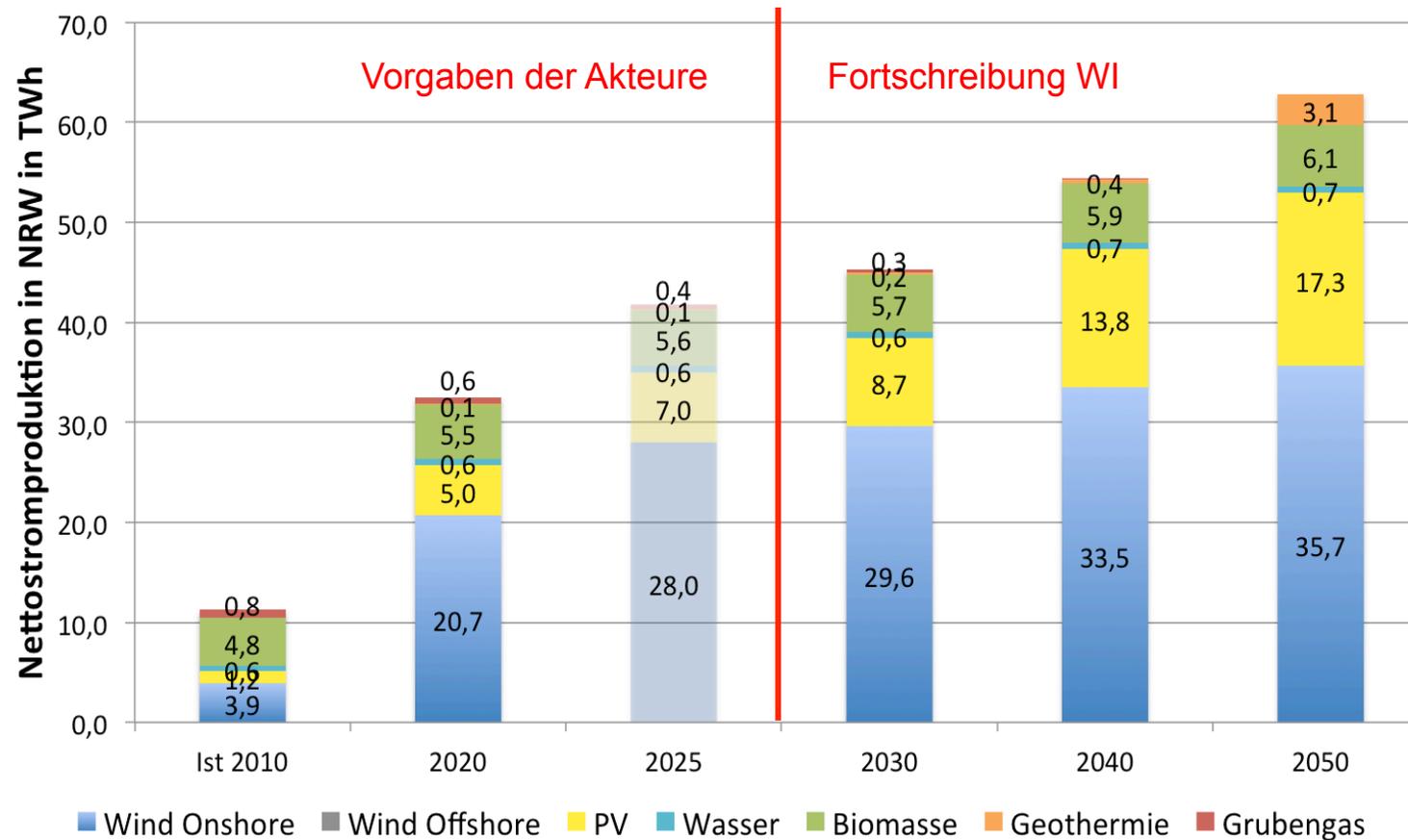
Beispiel: Strategien im Handlungsfeld erneuerbaren Energien (AG1)

- Ausbau der Photovoltaik auf Dachflächen und Freiflächen
- Ausbau der Windenergie (inkl. Repowering, Windenergie im Wald)
- Nachhaltige Biomassenutzung - KWK-Biomasse-/Biogaseinsatz - Biomassemitverbrennung - Biomasseimport
- Ausschöpfung und Revitalisierung Wasserkraftpotentiale
- Geothermische Stromerzeugung
- Nutzung von Abfällen für KWK-Anlagen
- Import von REG-Strom (Solar-/Windstrom MENA, Skandinavien, UK)
- Speicherung und Rückverstromung von regenerativem H₂/CH₄ (im Rahmen von Power to Gas)

Schrittweises Vorgehen zur Erstellung von Szenarien im Klimaschutzplan

	Arbeitsschritte	Wer macht was
1	Festlegung von Strategien und Handlungsfeldern	Arbeitsgruppen
2	Diskussion von möglichen Entwicklungen der Strategien auf der Zeitachse	Arbeitsgruppen
3	Erstellung eines THG-Modells für NRW, in dem die Strategien abgebildet sind	Wuppertal Institut
4	Darstellung und Diskussion der Szenarioergebnisse	Arbeitsgruppen
5	Überarbeitung des Szenarios auf Basis der Diskussionsergebnisse	Wuppertal Institut
6	Vorstellung der überarbeiteten Szenarien/-korridors	Arbeitsgruppen

Beispiel: Entwicklung der Stromerzeugung aus EE in NRW (AG1)



Quelle:

Einschätzung der Akteure AG 1 bis 2020/2025

Ab 2020/2025 Fortschreibung durch WI unter Berücksichtigung der Bundesentwicklungen

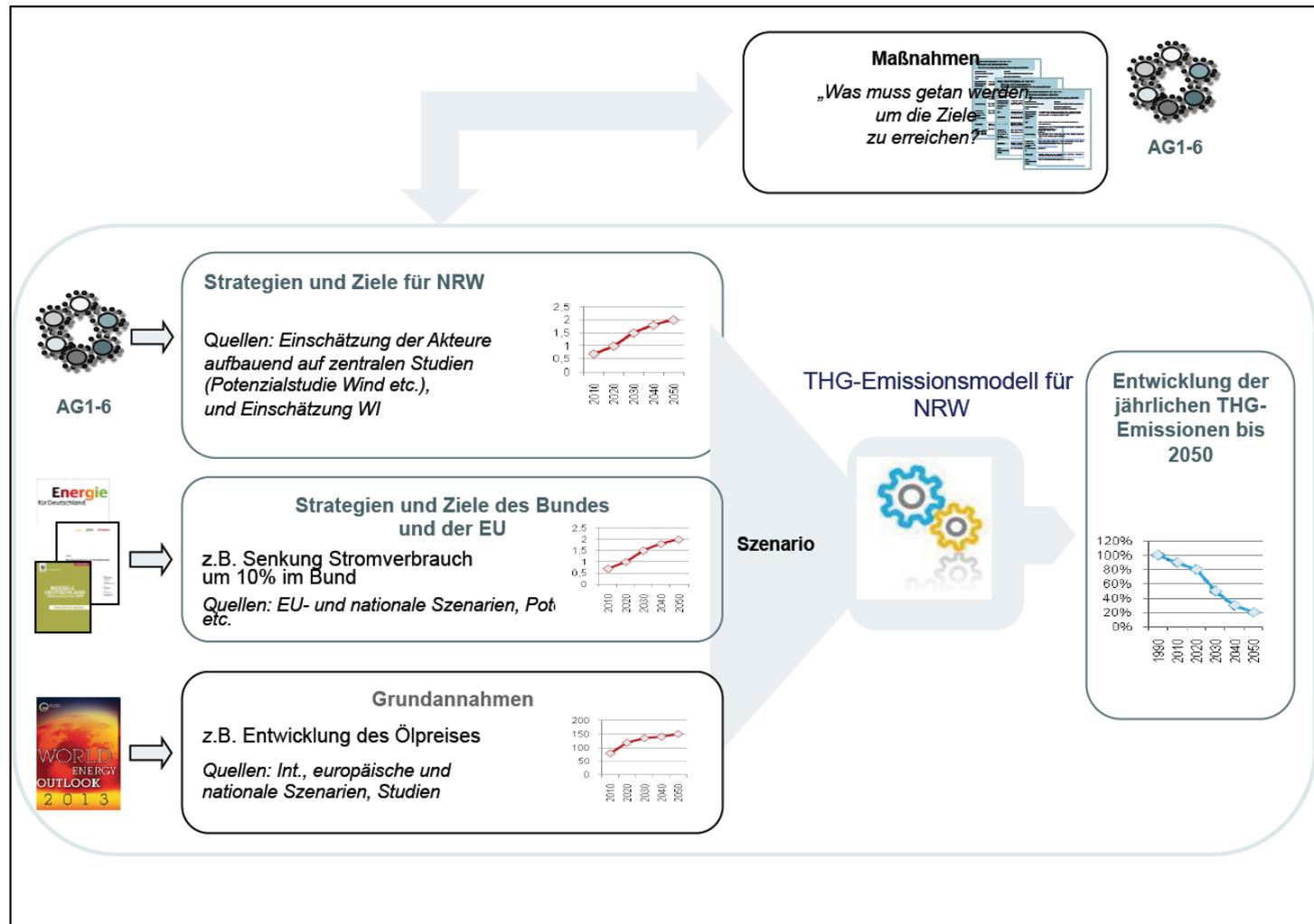
Einschätzungen basieren u.a. auf:

- Koalitionsvertrag
 - Potenzialstudie EE NRW Teil 1
 - Netzentwicklungsplan
- Stellungnahme NRW

Schrittweises Vorgehen zur Erstellung von Szenarien im Klimaschutzplan

	Arbeitsschritte	Wer macht was
1	Festlegung von Strategien und Handlungsfeldern	Arbeitsgruppen
2	Diskussion von möglichen Entwicklungen der Strategien auf der Zeitachse	Arbeitsgruppen
3	Erstellung eines THG-Modells für NRW, in dem die Strategien abgebildet sind	Wuppertal Institut
4	Darstellung und Diskussion der Szenarioergebnisse	Arbeitsgruppen
5	Überarbeitung des Szenarios auf Basis der Diskussionsergebnisse	Wuppertal Institut
6	Vorstellung der überarbeiteten Szenarien/-korridors	Arbeitsgruppen

Vorgehensweise bei der Bestimmung der THG-Emissionsszenarien



- Szenarien = „Wenn – Dann – Aussagen“ → beschreiben auf der Basis eines Gerüsts konsistenter Annahmen mögliche „Zukünfte“
- Szenarien = keine (!) Prognosen
- beinhalten Vorgaben für Entwicklungspfade (z.B. Ausbau erneuerbarer Energien), die die Akteure für NRW in den einzelnen Sektoren (unter den gegebenen oder anpassbaren Rahmenbedingungen in Bund, EU,...) für möglich erachten
- Grundsätzliches Selbstverständnis des Prozesses:
 - Akteursgetriebene Gestaltung von Strategien und Entwicklungspfad
 - Wuppertal Institut ist „Facilitator“ des Prozesses: Wuppertal Institut stellt dafür geeignete Werkzeuge (z.B. Energiesystemmodell) zur Verfügung und berät mit wissenschaftlicher Expertise
- Langfristszenarien (d.h. mit Zielhorizont 2050) sind grundsätzlich mit Unsicherheiten verbunden:
 - hinsichtlich der Annahmen (z.B. technologische Entwicklungen, Wirtschaftswachstum) und damit
 - damit notwendigerweise hinsichtlich der resultierenden Ergebnisse (z.B. THG-Minderung in 2050)
- Umgang mit Unsicherheiten und unterschiedlichen Einschätzungen kann durch die Betrachtung unterschiedlicher Szenarien erfolgen (Szenariokorridor/-varianten)

- Szenarioanalysen sind für den Klimaschutzplanprozess von großer Bedeutung:
 - sie geben einen orientierenden Rahmen vor und zeigen mögliche Entwicklungskorridore auf
 - sie zeigen Optionen auf, mit denen grundsätzlich signifikante Beiträge zum Klimaschutz geleistet werden können und ordnen sie in den Systemkontext (inkl. Abbildung der Wechselwirkungen) ein
 - mit Hilfe von Szenariovarianten können unterschiedliche Einschätzungen der Akteure z.B. bezüglich der Umsetzungswahrscheinlichkeit spezifischer Optionen (z.B. in Folge der Einschätzung der wirtschaftlich/technisch/strukturellen Rahmenbedingungen) abgebildet werden
 - mit Hilfe von Szenariovarianten kann die Ergebnisrelevanz zentraler Einflussfaktoren bestimmt werden
 - sie machen damit auch deutlich wo zukünftige F&E Anstrengungen noch notwendig und sinnvoll sind
- Die Szenarien im Klimaschutzplan sind als dynamischer Prozess zu verstehen und die im Zeitverlauf gewonnenen (neuen) Erkenntnisse müssen in die Überarbeitung (Bewertung) einfließen

Schrittweises Vorgehen zur Erstellung von Szenarien im Klimaschutzplan

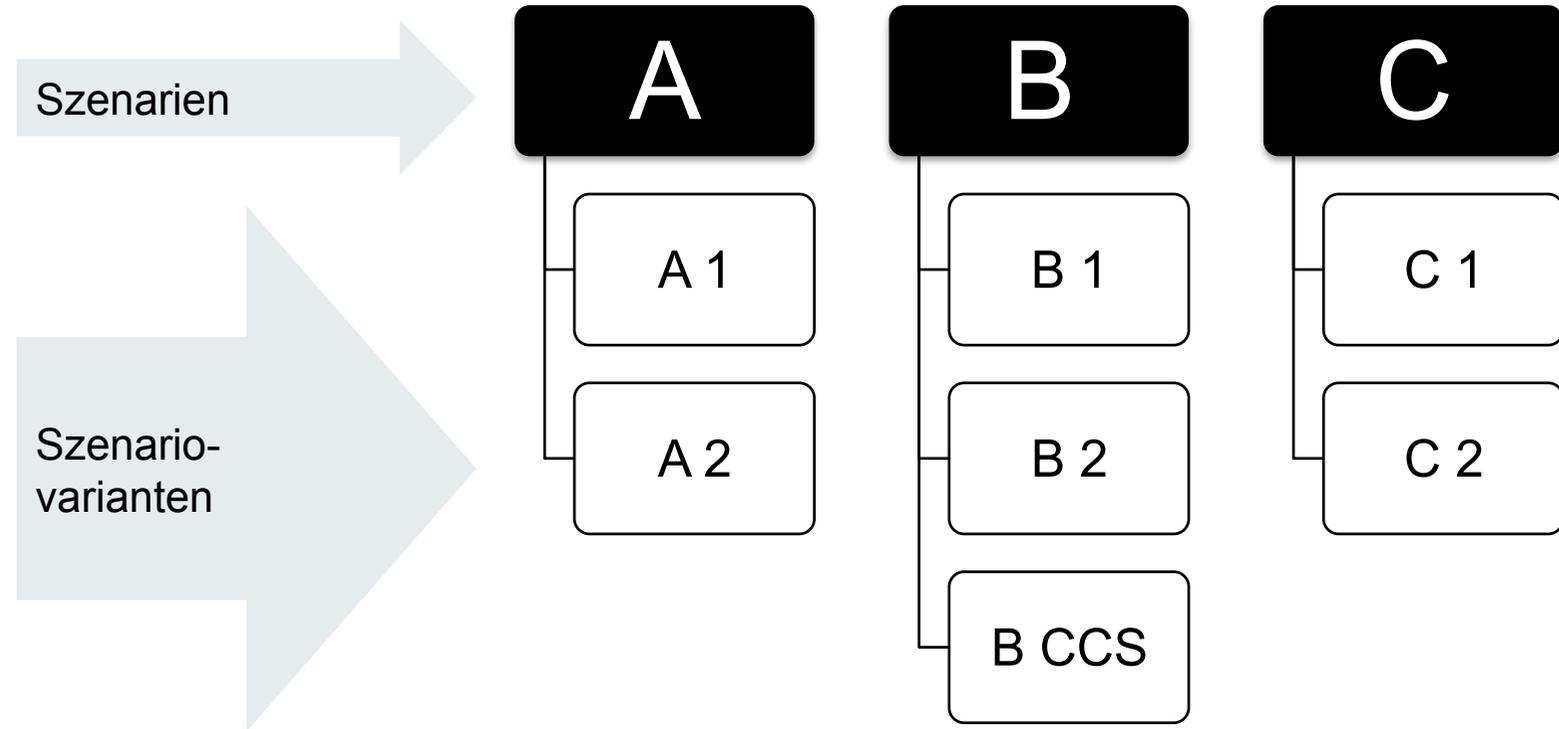
	Arbeitsschritte	Wer macht was
1	Festlegung von Strategien und Handlungsfeldern	Arbeitsgruppen
2	Diskussion von möglichen Entwicklungen der Strategien auf der Zeitachse	Arbeitsgruppen
3	Erstellung eines THG-Modells für NRW, in dem die Strategien abgebildet sind	Wuppertal Institut
4	Darstellung und Diskussion der Szenarioergebnisse	Arbeitsgruppen
5	Überarbeitung des Szenarios auf Basis der Diskussionsergebnisse	Wuppertal Institut
6	Vorstellung der überarbeiteten Szenarien/-korridors	Arbeitsgruppen

Szenariovarianten der Arbeitsgruppen im Klimaschutzplan

Arbeitsgruppen		Szenariopfade
1	Umwandlung	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher und niedriger Ausbau der erneuerbaren Energien (inkl. Ausblick 100% EE) • Konstante und sinkende Stromnachfrage • CCS
2	Produzierendes Gewerbe/Industrie	<ul style="list-style-type: none"> • Technologieentwicklung BAT (best available technology) und Low Carbon • Wachstumsannahmen (0,6%, 1,2% und 1,6%)
3	Bauen/GHD	<ul style="list-style-type: none"> • Sanierungsraten im Gebäudebestand (0,7%, 1,4% und 2,0%)
4	Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> • Nur eine Szenariovariante
5	Landwirtschaft/Forst/Boden	<ul style="list-style-type: none"> • Nur eine Szenariovariante
6	Private Haushalte	<ul style="list-style-type: none"> • Nur eine Szenariovariante

Szenariokorridor bildet Unsicherheiten in der zukünftigen Entwicklung und unterschiedliche Einschätzungen der Akteure im Klimaschutzplanprozess ab

Übersicht über die Hauptszenarien



- A: Weitgehende Umsetzung von Best Available Technologies (BAT), hoher Wachstumspfad (Bruttowertschöpfung in der Industrie)
- B: Umsetzung von Low Carbon Technologien, hoher Wachstumspfad
- C: Umsetzung von Low Carbon Technologien, moderater Wachstumspfad

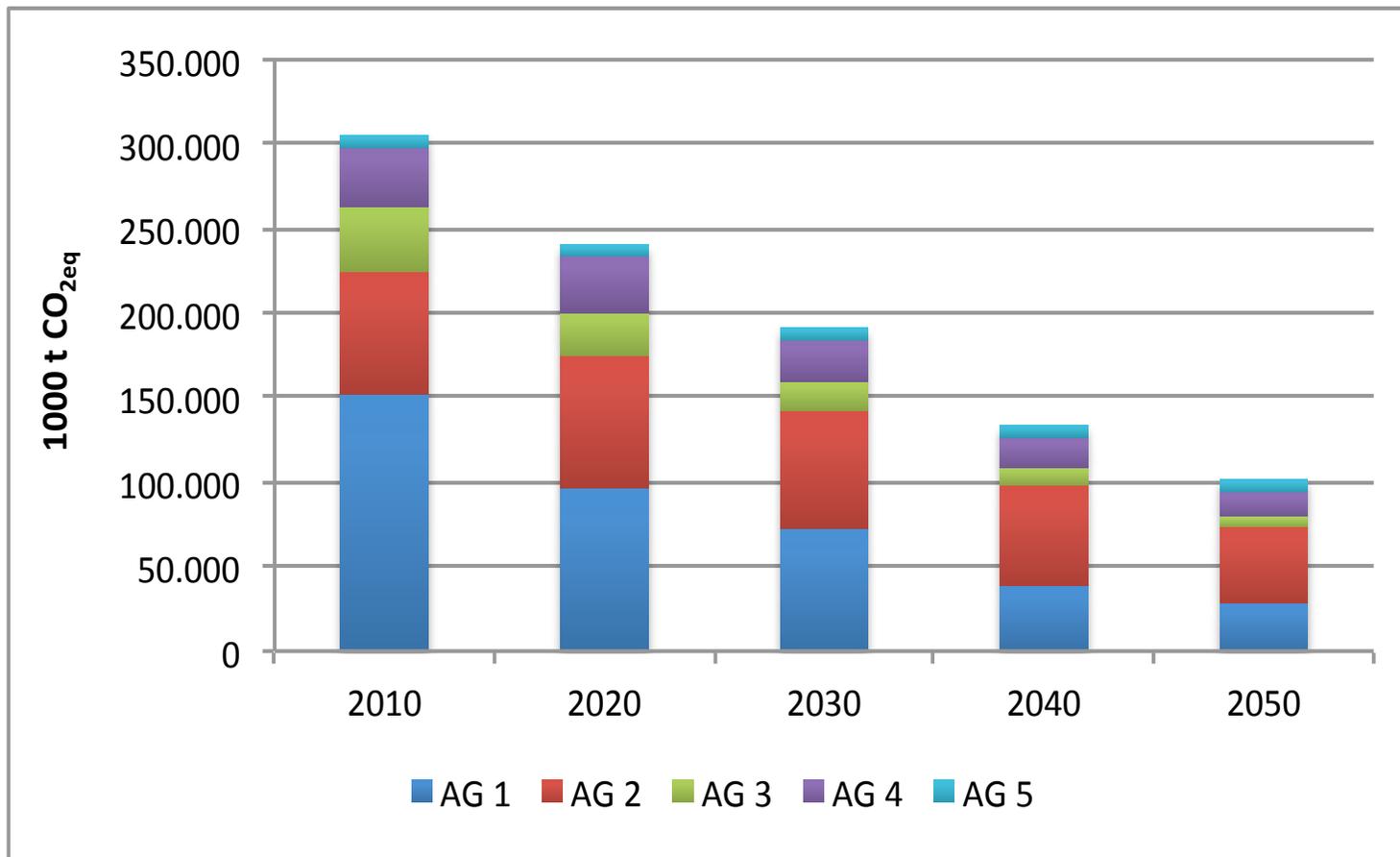
Zusätzliche Parametervariation: Energetische Sanierungsrate, EE-Ausbaupfad, CCS

Ergebnisse der Szenariorechnungen – Entwicklungen der Treibhausgasemissionen

Entwicklung der absoluten THG-Emissionen (in 1000 t CO_{2eq}) (2020/2050) für NRW

Jahr	1990	2010	2020	2030	2040	2050	Minderung 2020/ 1990	Minderung 2050/ 1990
Szenario A	344.244	310.017	273.136	243.048	171.115	146.610	-21%	-57%
Szenario- variante A 1	344.244	310.017	273.856	244.250	172.863	147.939	-20%	-57%
Szenario- variante A 2	344.244	310.017	257.674	218.974	159.560	138.312	-25%	-60%
Szenario B	344.244	310.017	253.261	210.156	148.212	120.615	-26%	-65%
Szenario- variante B 1	344.244	310.017	254.439	212.566	150.855	122.207	-26%	-64%
Szenario- variante B 2	344.244	310.017	253.252	210.161	141.042	79.331	-26%	-77%
Szenario- variante B CCS	344.244	310.017	268.753	202.968	133.268	111.617	-22%	-68%
Szenario C	344.244	310.017	244.394	195.026	137.437	105.227	-29%	-69%
Szenario- variante C 1	344.244	310.017	259.594	217.289	146.622	108.715	-25%	-68%
Szenario- variante C 2	344.244	310.017	244.394	195.033	131.111	70.516	-29%	-80%

Entwicklung der gesamten THG Emissionen in NRW bis 2050 am Beispiel des Szenarios C nach Arbeitsgruppen



Jahr	Minderung 2020/ 1990	Minderung 2050/ 1990
AG 1	-33%	-80%
AG 2	-29%	-59%
AG 3	-31%	-83%
AG 4	-8%	-60%
AG 5	-28%	-27%

Interpretation der Szenarien vor dem Hintergrund des langen Betrachtungszeitraums bis 2050 - I

- Über vier Dekaden bis 2050 können weitere technische Fortschritte gemacht werden (d.h. technische Möglichkeiten wurden ggf. unterschätzt).
- Eine Vielzahl von Klimaschutzoptionen können aus heutiger Sicht nicht oder nicht vollständig quantifiziert werden (z.B. Änderung des Konsumverhaltens mit direkten und indirekten Wirkungen auf die THG-Emissionen).
- Weitergehende Möglichkeiten des nachhaltigen Produzierens und Konsumierens werden bisher nur ansatzweise abgebildet (z.B. Erhöhung der Produktnutzungsintensität und damit Verringerung des Produktbedarfs durch Ansätze der „shared economy“).
- Es wird von einem unveränderten Energiedienstleistungsbedarf ausgegangen.

Interpretation der Szenarien vor dem Hintergrund des langen Betrachtungszeitraums bis 2050 - II

- Wirkungsbeitrag des Emissionshandels:
 - Je nach Ausgestaltung des Europäischen Emissionshandels kann das Minderungsziel des Landes (80% Minderung) rechnerisch durch den Zukauf von THG-Emissionszertifikaten erreicht werden
 - Dazu reicht der derzeit im Emissionshandel vorgesehene Minderungspfad aber nicht aus → Verschärfung der Ziele auf EU-Ebene notwendig

Maßnahmenauswahl und -bewertung

Grundlegendes Verfahren zur Maßnahmensammlung und -auswahl

Arbeitsschritte

- | | |
|---|--|
| 1 | Definition von Kriterien zur Maßnahmenbeschreibung |
| 2 | Sammlung und Beschreibung von Maßnahmvorschlägen |
| 3 | Plausibilitätsprüfung, Prüfung von Unklarheiten |
| 4 | Onlinebewertung |
| 5 | Maßnahmendiskussion und -auswahl |

Definition von Maßnahmen im Klimaschutzplan

- Maßnahmen haben einen Zeithorizont bis 2020
- sie adressieren ein konkretes Politikinstrument für die spezifische Handlungsebene und nennen den konkret handelnden Akteur (wer macht was)
- Maßnahmen können einen THG-Beitrag innerhalb der entsprechenden Strategie beisteuern oder einen Beitrag zur Ermöglichung einer solchen Strategie leisten, die heute noch nicht umsetzbar ist (z.B. F&E oder enabling technologies).

Beispiel: Maßnahmenvorschläge (AG1)

- **Dialogforum / Koordinierungsstelle Erneuerbare Energien**
 - Die Landesregierung soll eine beim Land NRW angesiedelte zentrale „Erneuerbare-Energien-Ausbau-Koordinierungsstelle“ einrichten. Ziel der Koordinierungsstelle ist es, konstruktiv und unterstützend beim Ausbau der erneuerbaren Energien und deren Netzintegration in NRW mitzuwirken, sich anbahnende Konflikte frühzeitig zu erkennen sowie bestehende Konflikte vor Ort auszuräumen.
- **Forschung: Umwandlung und Speicherung regenerativen Überschussstroms in Form von Wasserstoff inkl. anschließender Nutzung im Energiesystem oder Verkehrssektor**
 - Das Land NRW soll ein ressortübergreifendes Förderprogramm für Forschungsprojekte im Bereich der Umwandlung, Speicherung und Nutzung regenerativen Überschussstroms in Form von Wasserstoff konzipieren. Dies schließt Forschung & Entwicklung sowie Demonstration ein. Das Ziel ist, den Aufbau einer Speicherinfrastruktur für regenerativen Überschussstrom zu unterstützen.

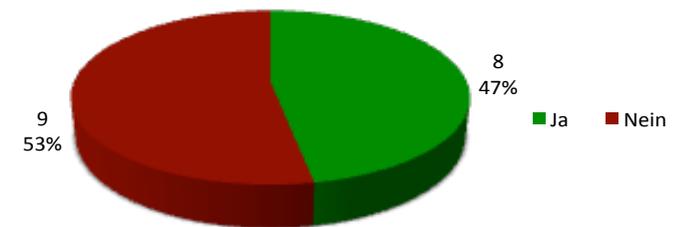
Grundlegendes Verfahren zur Maßnahmensammlung und -auswahl

	Arbeitsschritte
1	Definition von Kriterien zur Maßnahmenbeschreibung
2	Sammlung und Beschreibung von Maßnahmvorschlägen
3	Plausibilitätsprüfung, Prüfung von Unklarheiten
4	Onlinebewertung
5	Maßnahmendiskussion und -auswahl

Kriterien für die Bewertung der Maßnahmen im Rahmen der Online-Befragung



Empfehlung für den KSP



- Darüber hinaus (transparente) Angabe von Aspekten, die für oder gegen die Umsetzung einer Maßnahmen sprechen
- Diskussion im Rahmen der AG-Sitzung über Maßnahmen und abschließende Bewertung

Übersicht über die verschiedenen Maßnahmen im Handlungsfeld EE

Erneuerbare Energien

Biomasse- und Solarenergieerlass

Dialogforum / Koordinierungsstelle erneuerbare Energien

Gesetzesänderung: Vorrang für Erneuerbare Energien bei gleichwertigen konkurrierenden Belangen!

Projekt- und ggf. Markteinführungsförderung von Mini- Biomassevergaser-BHKW

Initiative auf Bundesebene: Fördersystem Windenergie

Machbarkeitsstudie für ein Geothermie Niedertemperatur Referenzkraftwerk

„Blattgoldherstellung“

Studie und ggfls. Pilotprojekt zur Grünen Fernwärme

Initiative auf Bundesebene: Vermaisung der Landschaft entgegen wirken

Machbarkeitsstudie für ein Geothermie Niedertemperatur Referenzkraftwerk

Maßnahmenbündel: Steigerung der Effizienz von dezentralen Biogasanlagen

Biomassekraftwerke im Energiesystem der Zukunft

Studie und ggfls. Pilotprojekt zur Grünen Fernwärme