



STRATECO

**Prozessleitfaden
für eine gesamthafte Optimierung der
Verwendung erneuerbarer regionaler
Ressourcen
in Klima- und Energiemodellregionen (KEMs)**

STRATECO OG

Jänner 2019

Version 1.0

Hintergrund

Dieser Prozessleitfaden ist im Rahmen des KEM-Leitprojekts „Innovative KEM-Ressourcenoptimierung“ der KEM Carnica-Rosental entstanden. Er basiert auf einem Leitfaden aus dem Forschungsprojekt *INKOBA - Durchführbarkeit von nachhaltigen Energiesystemen in INKOBA Parks* und ist entsprechend an Klima- und Energiemodellregionen angepasst worden.

Die im ersten Jahr der Umsetzungsphase vom Modellregionsmanagement durchgeführte Ideensammlung zur Einreichung eines KEM-Leitprojektes wurde im Rahmen verschiedener KEM-Veranstaltungen durchgeführt. Die Vorschläge ergaben, dass die optimale Nutzung der vorhandenen Ressourcen in der Modellregion einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz und zur Reduktion des ökologischen Fußabdrucks leisten kann, jedoch die dafür notwendige Vernetzung der vorhandenen Technologie in der Region kaum vorhanden ist. Eine gesamthafte Betrachtung der Region, ihrer erneuerbaren Ressourcen und deren derzeitigen Verwendung sowie der Nachfrage an Energie und Ressourcen in der Region soll Potentiale aufzeigen und dabei helfen Synergien zu nutzen. Die KEM-Ressourcenoptimierung wurde mit einem Rechenmodell auf mehrere Szenarien angewandt, deren Definition auf die Region zugeschnitten und in Zusammenarbeit mit AkteurInnen (nachfolgend „Stakeholder“ genannt) aus der Region erstellt wurde.

Prozessanleitung für die KEM-Ressourcenoptimierung

Die gesamthafte Ressourcenoptimierung erfordert neben den regionalen Daten zu Angebot und Nachfrage und dem Rechenmodell auch eine umfangreiche Einbindung der Stakeholder der Region. Dieser Prozessleitfaden beschreibt das Vorgehen in zwei Phasen: Phase 1 umfasst die Rahmenplanung von der Zieldefinition bis zur Definition realistischer Szenarien. Phase 2 zeigt wie eine Maßnahmenplanung auf Basis der Ergebnisse von Phase 1 durchgeführt werden kann.

Phase 1: Rahmenplanung

Wesentlich für eine erfolgreiche Umsetzung einer KEM-Ressourcenoptimierung ist, dass die regionalen EntscheidungsträgerInnen und die PlanerInnen in der ersten Phase den groben Rahmen für die Planung der Ressourcenoptimierung von Regionen bestimmen. Diese Phase dient dazu, Möglichkeitsräume für Entscheidungen aufzuspannen, die Verbräuche und die theoretischen Potentiale für die Nutzung erneuerbarer Ressourcen zu definieren und die zu berücksichtigenden öffentlichen Interessen namhaft zu machen. Damit ist es möglich, erste Szenarien für die öffentliche Diskussion zu entwickeln und zu bewerten. Des Weiteren dienen die Ergebnisse dieses ersten Schrittes dazu, festzustellen, welche Stakeholder in Phase 2 einzubinden sind. Die einzelnen Schritte und deren jeweilige Bedeutung wird in Abbildung 1 dargestellt.

Planungsprozess Phase 1 (Rahmenplanung)

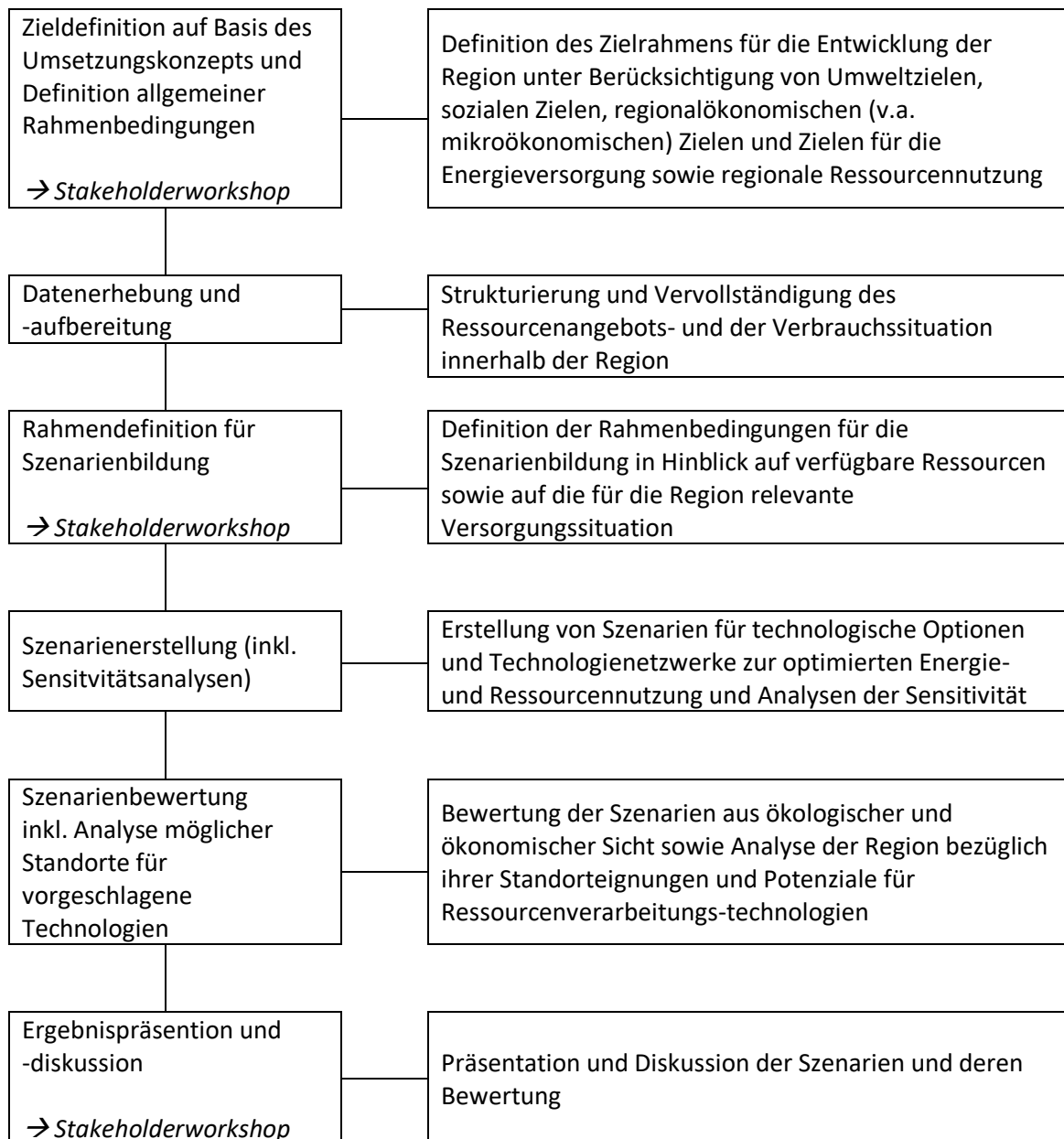


Abbildung 1: Planungsprozess Phase 1 (Rahmenplanung)

Für die Umsetzung der Schritte sind zumindest drei Workshops in der Region notwendig, in denen die (Zwischen-)ergebnisse des Planungsprozesses präsentiert und diskutiert werden: ein Workshop zur Zieldefinition und zur Definition der allgemeinen Rahmenbedingungen, ein Workshop zur Rahmendefinition der Szenarien sowie ein Workshop, in dem die Ergebnisse und das weitere Vorgehen diskutiert werden.

Die Prozessschritte der Phase 1 im Detail

Zieldefinition auf Basis des Umsetzungskonzepts und Definition allgemeiner Rahmenbedingungen

Ziel dieses Arbeitsschrittes ist es, als Einstieg in das Projekt mit einer Auseinandersetzung mit den Zielen der KEM zu starten. Wesentlich scheint hier der Hinweis, dass die Zielformulierung die Themen umfasst, die den Stakeholdern in der Region unter den Nägeln brennen und sich in einem Realisierungsszenario wiederfinden.

Zur Definition der allgemeinen Rahmenbedingungen gehören Fragen wie

- Etwaiger Ausschluss von Feldfrüchten in der Region
- Etwaiger Ausschluss von bestimmten Technologien in der Region
- Ressourcenbeschränkungen: Fruchtfolgen, maximale Nutzungsflächen für unterschiedliche Ressourcen, maximale Ressourcenverfügbarkeit aus ökologischer Sicht (etwa maximale Strohentnahme von Feldern)

Diese und ähnliche Fragestellungen werden in einem ersten Stakeholder – Workshop aufgeworfen und diskutiert.

Datenerhebung und -aufbereitung

Die im Umsetzungskonzept vorhandenen Daten werden in diesem Arbeitsschritt ergänzt und für das Rechenmodell strukturiert. Dazu gehören u.a.:

- Ressourcen:
 - Flächen: Acker, Wald, Grünland, Flächen für direkte Solartechnologien wie etwa Dachflächen, Flächen für Windparks, etc.
 - Typische Agrar- und Forstprodukte mit regionalspezifischen Erträgen und ortsüblichen Preisen
 - Nebenprodukte und Abfallströme mit etwaigen Preisen oder Entsorgungserlösen: Stroh, Gülle und Mist, Grünschnitt, Pflegeheu, spezifische landwirtschaftliche, gewerbliche und industrielle Abfallströme, etc.
 - Abwärme aus bestehenden Anlagen mit zeitlichem Anfallprofil und Temperaturniveau
- Technologien
 - Vorhandene technische Einrichtungen mit ihren Massen und Energiebilanzen
 - Erprobte Technologien mit Massen- und Energiebilanzen sowie Investitions- und Betriebskosten
 - Technologien in Entwicklung, die ebenfalls in die Szenarien einbezogen werden sollen
 - Kapazitätseinschränkungen für Technologien (bedingt etwa durch Einspeisetarife, etc.)

- Bedarf/Produkte
 - Viehbestand (als Nutzer vorhandener regionaler Ressourcen in Konkurrenz mit „non-food“ und Energienutzung)
 - Regional abdeckbare Energiedienstleistungen, insbesondere Wärmebedarf (mit zeitlichem Lastprofil und notwendigem Temperaturniveau)
 - Mindestmengen an Elektrizität (etwa zur Netzstabilisierung) und Wärme, die in jedem Fall bereitgestellt werden müssen
 - Ortsübliche Preise für Produkte/Dienstleistungen, die durch die gewählten Technologien bereitgestellt werden können
 - Erlöse aus der Bereitstellung netzgebundener Energien (Strom-Einspeisetarife, Gas-Einspeisetarife, Nah-/Fernwärmearife)

Wesentlich ist im Bereich der Ressourcenerhebung, dass über einen iterativen Diskussionsprozess mit lokalen Stakeholdern von einem statistisch festgelegten technischen Ressourcenpotential ein Erwartungspotential erarbeitet wird, welches dem realistischen Beitrag der jeweiligen Ressource zur Energiebereitstellung der Region entspricht. Dabei sind bestehende Nutzungs- und Versorgungsstrukturen in der Rahmendefinition zur Szenarienbildung zu berücksichtigen.

Rahmendefinition zur Szenarienbildung

Unterschiedliche Szenarien sollen helfen verschiedene denkbare Entwicklungen in der Region darzustellen. Dazu gibt es keine generellen Empfehlungen, wie diese Szenarien aussehen sollen. Als Denkhilfe kann aber folgendes Schema verwendet werden, das mögliche variable Rahmenbedingungen in unterschiedlichen Szenarien aufzeigt:

Ressourcen:

- Ressourcen/Flächenverteilung (Abtausch zwischen einzelnen Flächenkategorien)
- Obergrenzen für Ressourcen (etwa maximale Fläche, die für Energiepflanzen zur Verfügung gestellt wird)
- Nutzungsraten (etwa Anteil der Holzproduktion, die für Energietechnologien bereitgestellt wird)

Bedarf:

- Mindestbereitstellung (etwa von Strom und Wärme)
- Versorgungsradius/einbezogene Märkte (etwa für Nah-/Fernwärme)
- Regionale/überregionale Marktchancen (alternative Produkte/Dienstleistungen)
- Änderung im Energiebedarf der Region (etwa durch Forcierung der Gebäudesanierung, Effizienztechnologien)

- Änderung in der konkurrierenden Landnutzung (etwa durch Veränderung des Viehbestandes)
- Erzielbare Preise (etwa für Einspeisungen von Gas und Strom)

Allgemeine wirtschaftliche Rahmenbedingungen:

- Abschreibungszeitraum/Nutzungsdauer der Anlagen
- Entwicklung von Konkurrenzprodukten (etwa Erdöl/Erdgas)

Szenarienerstellung

Für die Erstellung der Szenarien müssen Methoden angewandt werden, die folgende Kriterien erfüllen:

- Generierung von technisch möglichen Netzwerken aus unterschiedlichen, erprobten Technologien, die auf Basis regional vorhandener Ressourcen einsetzbar sind. Diese Forderung schützt vor „Pseudo-Szenarien“, die keine Realisierungswahrscheinlichkeit haben. Das schließt aber nicht aus, dass „ambitionierte“ Szenarien erstellt werden, die Aufschluss über die volle Bandbreite geben, d.h. wie eine maximale Ausnutzung von Potenzialen bzw. das Erreichen gesetzlicher Zielparameter (zB. Entwicklungsziele, 100% erneuerbarer Strom) aussehen würde.
- Erfüllung der Massen- und Energiebilanzen und Berücksichtigung von Ressourcenkonflikten (Zugriff unterschiedlicher Technologien auf die gleiche Ressourcenbasis, etwa die vorhandene Waldfläche). Diese Forderung ist notwendig, um Ressourcenübernutzung oder unrealistische Nutzungsvarianten auszuschalten.
- Garantie der Identifikation der optimalen Technologiestruktur unter festgelegten Rahmenbedingungen. Dieses Kriterium folgt der Notwendigkeit, den regionalen Stakeholdern optimale Strukturen zum Vergleich anzubieten. Eine Auswahl kann ja nur dann sinnvoll erfolgen, wenn die Stakeholder sicher sein können, dass nicht unter den angegebenen Rahmenbedingungen eine andere Struktur noch bessere Ergebnisse erbringen würde.
- Optimierung der wirtschaftlichen Leistung unterschiedlicher Technologiestrukturen. Diese Forderung ergibt sich aus der Tatsache, dass Ressourcenoptimierung natürlich auch die Aufgabe hat, optimale Wertschöpfung zu generieren.
- Darstellung der wirtschaftlichen und ökologischen Eckdaten für die generierten optimalen Technologiestrukturen. Diese Eckdaten umfassen mindestens Wertschöpfung des Technologiesystems, notwendige Investition, notwendige Betriebskosten und ökologische Indikatoren wie den ökologischen Fußabdruck. Diese Werte sind die Grundlage der Planungsprozesse und müssen deshalb in ausreichender Präzision und Qualität durch die verwendeten Methoden dargestellt werden.

Die im KEM-Leitprojekt verwendeten Methoden Prozess Netzwerk Synthese als Rechenmodell und Sustainable Process Index (SPI) zur Berechnung des ökologischen Fußabdrucks genügen diesen Kriterien vollinhaltlich.

Zur Absicherung der einzelnen Szenarien hinsichtlich ihrer Stabilität sind Sensitivitätsanalysen erforderlich. Das konkrete Ziel der Sensitivitätsanalysen ist, festzustellen in welchen Bereichen Parameter verändert werden können, ohne dass die gewählte Technologiestruktur der Region ihre Optimalität einbüßt. Weiters dienen diese Sensitivitätsanalysen dazu, die Abhängigkeit der Leistungsparameter des Technologiesystems der Region (das Ressourcen-Technologiesystem und seine Gesamt-Wertschöpfung, sein ökologischer Druck, etc.) von der Änderung der Rahmenbedingungen zu identifizieren. Die Sensitivitätsanalysen sind dabei wesentliche Entscheidungshilfen, sowohl in der Abschätzung des Umsetzungsrisikos als auch im Hinblick auf das bessere Verständnis der Einbettung des Systems „KEM-Region“ in das wirtschaftliche und ökologische Umfeld.

Szenarienbewertung

Die entwickelten Szenarien müssen in ihrer wirtschaftlichen und ihrer ökologischen Wirkung bewertet werden, um den EntscheidungsträgerInnen und Stakeholdern eine feste Basis für ihre Entscheidungen zu bieten. Die einzelnen Bewertungen müssen mindestens folgende Kriterien erfüllen:

Wirtschaftliche Bewertung:

- Wertschöpfung des Technologiesystems:

Die Gesamtwertschöpfung des analysierten Technologiesystems bildet einen Maximalrahmen für den wirtschaftlichen Erfolg der einzelnen Stakeholder innerhalb der Region (und auch in der Vor- und Nachkette der Produkte und Dienstleistungen). Durch das Aufzeigen der Wertschöpfung des Technologiesystems wird ein Verhandlungsrahmen für die Detailverhandlungen (in der Maßnahmenplanung) abgesteckt. Diese Bewertung erlaubt gleichzeitig auch den Vergleich zwischen unterschiedlichen Szenarien in Hinblick auf die wirtschaftliche Gesamteffizienz der Nutzung der regionalen Ressourcenpotentiale durch eine bestimmte Technologiestruktur.

- Investitionskosten:

In vielen Entscheidungsprozessen auf regionaler Ebene spielen die notwendigen Investitionskosten eine entscheidende Rolle, da das verfügbare Kapital begrenzt ist. Die Kenntnis des gesamten Kapitalbedarfs ist daher eine unerlässliche Entscheidungshilfe.

- Betriebskosten:

Die jährlich anfallenden Betriebskosten der Technologiestrukturen sind eine weitere unerlässliche Entscheidungshilfe. Zusammen mit den Investitionskosten kann diese

Information zur Abschätzung des Implementationsrisikos verwendet werden. Darüber hinaus zeigen die Betriebskosten auch auf, wie viel Geld (als Arbeits- und Rohstoffkosten) wieder in die Region zurückfließt.

Ökologische Bewertung:

- Aggregierter Umweltdruck:

Grundsätzlich haben unterschiedliche Technologiestrukturen auch unterschiedliche Profile ihrer Umweltdrucke. Ein Vergleich auf der Basis eines einzelnen Umweltdruckes (etwa der Treibhausgas-Emission) kann dadurch zu gravierenden Fehleinschätzungen führen. Die Szenarien müssen deshalb auf der Basis eines aggregierten Umweltindikators (wie etwa des ökologischen Fußabdruckes) verglichen werden.

- Identifikation von ökologischen „Hotspots“

Die ökologische Bewertung muss die Stakeholder auch mit Informationen versorgen, welche Schritte in der Wertschöpfungskette der Region besonderen Druck auf die Umwelt ausüben. Ebenso muss das Bewertungsverfahren Aufschluss darüber geben, welche Stoffströme, die mit der Umwelt ausgetauscht werden (Rohstoffe, Emissionen, Abfälle), sich als besonders umweltbelastend darstellen. Diese Informationen sind einerseits wichtig für den direkten Vergleich der Szenarien. Sie sind andererseits aber auch entscheidend für die Planung von Maßnahmen, die helfen, den Gesamt-Umweltdruck der Region zu verringern.

Ergänzend werden in diesem Schritt mögliche Standorte für in den Szenarien vorgeschlagene Technologien analysiert.

Ergebnispräsentation und -diskussion

In einem dritten Stakeholder-Workshop werden die Ergebnisse der unterschiedlichen Szenarien präsentiert. Der direkte Vergleich hinsichtlich Ressourcennutzung, optimaler Technologiestruktur, Wertschöpfung und ökologischer Fußabdruck stellt die Basis für die Definition des Realisierungsszenarios dar. Ergänzend soll in diesem Workshop auch das Thema möglicher Standorte für vorgeschlagene Technologien diskutiert werden.

Phase 2: Maßnahmenplanung

Die Maßnahmenplanung dient in erster Linie der Validierung und Anpassung von Annahmen der Phase 1 und ermöglicht die Auswahl von Maßnahmen, die in den relevanten Stakeholdernetzwerken akzeptiert und unterstützt werden und somit in der Praxis umgesetzt werden können. Das bedeutet, dass am Ende der Phase 2 Konsens zu einem Szenario herrschen sollte, das Entscheidungsträgern in der Region vorgelegt werden kann. Ein Ablaufschema für Phase 2 ist in Abbildung 2 dargestellt.

Planungsprozess Phase 2 (Maßnahmenplanung)

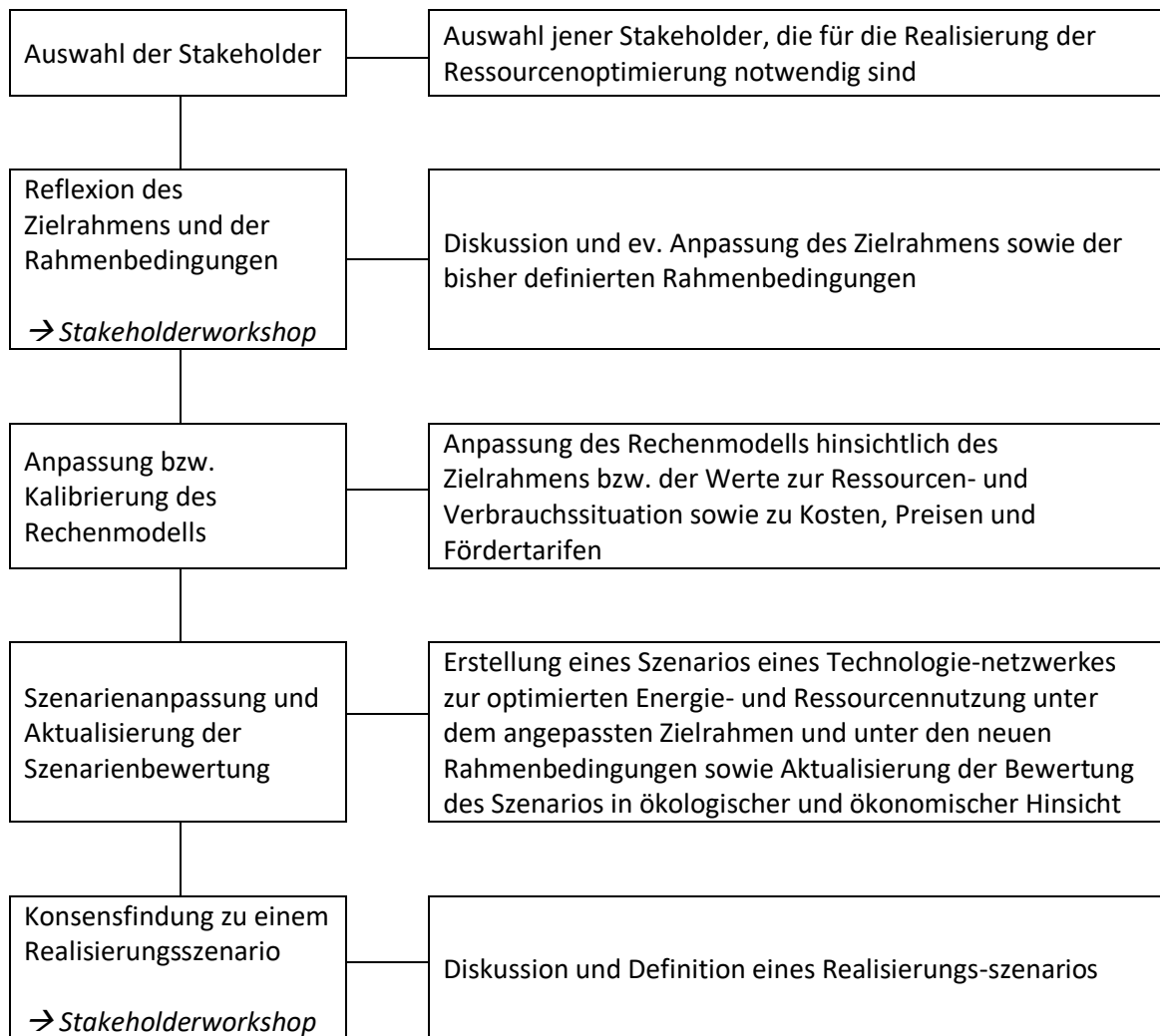


Abbildung 2: Planungsprozess Phase 2 (Maßnahmenplanung)

Die Prozessschritte der Phase 2 im Detail

Auswahl der Stakeholder

Es sind jene Stakeholdergruppen auszuwählen, die für die Realisierung der Ressourcenoptimierung entweder als strategische Partner oder KonsumentInnen von Energie notwendig oder von den Auswirkungen betroffen sind bzw. sein können.

Reflexion des Zielrahmens und der Rahmenbedingungen

Der Zielrahmen ist zur Diskussion zu stellen und kann auch entsprechend dem Diskussionsverlauf angepasst werden. Das gleiche gilt für die angenommenen Rahmenbedingungen. Dies passiert im ersten Stakeholder-Workshop in Phase 2.

Anpassung bzw. Kalibrierung des Rechenmodells

Das Rechenmodell muss hinsichtlich eines ev. neuen Zielrahmens angepasst werden. Die Ressourcen- und Verbrauchssituation, sowie Werte zu Kosten, Preisen und Fördertarifen sind dahingehend zu überprüfen, ob die ermittelten bzw. angenommenen Werte noch der Realität entsprechen.

Szenarienpassung und Aktualisierung der Szenarienbewertung

Mit dem angepassten und neu kalibrierten Rechenmodell wird ein mögliches Realisierungsszenario erstellt und bewertet. Das Ergebnis wird entsprechend für den folgenden Konsensfindungs-Workshop aufbereitet. Als Entscheidungsgrundlage für ein Realisierungsszenario liegen folgende Informationen vor: verwendete natürliche Ressourcen, Material- und Energieströme, Technologienetzwerke, ökologischer Fußabdruck (SPI).

Konsensfindung zu einem Realisierungsszenario

Für die Anwendung der Phase 2 sind grundsätzlich nur zwei Workshops notwendig, sofern der Konsensfindungs-Workshop erfolgreich war. Ist dies nicht der Fall bzw. sind individuelle Reflexionen und das Abklären von Entscheidungsspielräumen notwendig, ist dieser Workshop so lange mit den jeweiligen Ergebnissen des vorangegangenen Workshops zu wiederholen, bis Konsens über ein Realisierungsszenario hergestellt werden kann. Schlussendlich soll die beste Variante für die Region unter Berücksichtigung des Zielsystems sowie der Sensitivitätsanalyse stehen. Dazu ist die Zusammenarbeit von KEM-Regionen mit erfahrenen externen PlanerInnen zu empfehlen, um auch Stakeholder von den Vorteilen der Verwirklichung der Szenarien zu überzeugen und eine aktive Organisationseinheit zur Entwicklung eines Betreibermodells unter Einbindung der Rohstofflieferanten zu schaffen. Durch die Initiierung eines Energiebereitstellungs- und Abnehmerkonsortiums werden die Investitionen gestreut und die Steuerung und Wertschöpfung von den betroffenen regionalen Stakeholdern selbst übernommen.