

Stellungnahme von Wissenschaftler:innen zum Entwurf des integrierten nationalen Energie- und Klimaplanes für Österreich Periode (2021-2030)

(Konsultationsentwurf des BMK vom 03.07.2023)

Hauptautor:innen & Koordination: Karl Steininger (Uni Graz), Helga Kromp-Kolb (BOKU), Keywan Riahi (IIASA), Sigrid Stagl (WU Wien), Gottfried Kirchengast (Uni Graz), Claudia Michl (CCCA)

Administrative Koordination: Robert Lackner (Uni Graz)

Autor:innen Bereiche: *Energie:* Daniel Huppmann (IIASA), Lukas Kranzl (TU Wien), Johannes Schmidt (BOKU); *Gebäude:* Andrea Jany (Uni Graz), Alexander Passer (TU Graz), Wolfgang Streicher (Uni Innsbruck); *Verkehr:* Günter Emberger (TU Wien), Stefanie Peer (WU Wien), Alfred Posch (Uni Graz); *Landwirtschaft, Forstwirtschaft & Landnutzungsänderungen:* Karlheinz Erb (BOKU), Manfred J. Lexer (BOKU), Hermine Mitter (BOKU), Erwin Schmid (BOKU), Franz Sinabell (WIFO), Ulrike Tappeiner (UIBK); *Abfall und Kreislaufwirtschaft:* Marion Huber-Humer (BOKU), Anke Bockreis (UIBK), Helmut Rechberger (TU Wien); *Forschung, Innovation, Bildung und Wettbewerbsfähigkeit:* Helga Kromp-Kolb (BOKU), Sigrid Stagl (WU Wien); *Klimafinanzierung:* Irene Monasterolo (WU Wien)

Mit Beiträgen von: Martina Fröschl (die Angewandte), Katharina Gangl (IHS), Harald Geyer (SF4 Fachgruppe Energiewende), Simone Gingrich (BOKU), Georg Gratzner (BOKU), Laura Hundscheid (BOKU), Andreas H. Landl (zimd.research), Christian Lauk (BOKU), Klaus Jäger (S4F Fachgruppe Energiewende), Bernhard Kastner (BOKU), Lydia Lienhart (Uni Graz), Raphaela Maier (Uni Graz), Christoph Mandl (Uni Wien), Harald Mühlfellner (PLUS), Manfred Neuberger (Meduni Wien), Harald Pauli (ÖAW), Martin Röck (TU Graz), Nicolas Roux (BOKU), Gerd Sammer (BOKU), Franziska Schöninger (TU Wien), Simone Schreiegg (Uni Graz), Annina Thaller (Uni Graz)

Wien, 29.08.2023



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Hintergrund.....	3
2. Grundlegende Einordnung.....	4
3. Zentrale Überarbeitungsvorschläge.....	5
4. Überblick noch prioritär einzuführender Maßnahmen.....	10
5. Querschnittsmaterien	12
5.1. Internationale Verantwortung: Fairness Perspektive	12
5.2. Digitalisierung.....	13
5.3. Anpassung	14
5.4. Klimafinanzierung.....	15
6. Analyse der Bereiche.....	16
6.1. Energie.....	16
6.2. Gebäude	20
6.3. Verkehr	23
6.4. Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Landnutzungsänderungen	26
6.5. Abfall- und Kreislaufwirtschaft.....	28
6.6. Forschung, Innovation, Bildung und Wettbewerbsfähigkeit	30
A. Anhang	33
A.1. Gebäude	33
A.2. Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Landnutzungsänderungen	37
A.3. Forschung, Innovation, Bildung und Wettbewerbsfähigkeit	40

Zitierweise: CCCA (2023): Stellungnahme von Wissenschaftler:innen zum Entwurf des integrierten nationalen Energie- und Klimaplan für Österreich (Periode 2021-2030). K. Steininger, H. Kromp-Kolb, K. Riahi, S. Stagl, G. Kirchengast, C. Michl, A. Bockreis, G. Emberger, K. Erb, M. Huber-Humer, D. Huppmann, A. Jany, L. Kranzl, M. J. Lexer, H. Mitter, A. Passer, S. Peer, A. Posch, H. Rechberger, E. Schmid, F. Sinabell, W. Streicher, U. Tappeiner. Wien: CCCA

1. Einleitung und Hintergrund

Wissenschaftler:innen aus der Klima(folgen)- und Transformationsforschung nehmen die Möglichkeit wahr den Entwurf des Integrierten nationalen Energie- und Klimaplan für Österreich Periode 2021-2030 (NEKP) zu kommentieren und begrüßen einen partizipativen Prozess in der Erstellung des NEKP. Die Einbindung der Wissenschaft, anderer Expert:innen und der Zivilgesellschaft kann dazu beitragen, eine breite Perspektive einzunehmen, um einen zielgerichteten Ansatz für effektiven Klimaschutz zu entwickeln. Umfassende nationale Umsetzungspläne für Klimamaßnahmen sind von entscheidender Bedeutung, um den globalen Klimawandel zu bekämpfen, die Auswirkungen des Klimawandels abzuschwächen und eine nachhaltige Zukunft für jüngere und kommende Generationen zu gestalten. Im Rahmen der wissenschaftlichen Analyse wird allerdings deutlich, dass trotz guter Ansätze im vorliegenden Entwurf noch wesentliche Mängel hinsichtlich konkreter Maßnahmen und der detaillierten Umsetzung, teilweise auch hinsichtlich der Herangehensweise, bestehen. Wir fordern alle Bundesministerien, insbesondere das Ministerium für Klimaschutz, das Ministerium für Finanzen und das Ministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, auf die notwendigen Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralitätsziele zu vereinbaren und im NEKP zu verankern.

Positiv hervorzuheben ist jedenfalls, dass der aktuelle Entwurf des NEKP eine deutliche Adaption des ersten Plans von 2019 darstellt, eine Vielzahl zielführender Maßnahmen enthält und damit an Substanz gewonnen hat. Insbesondere die Mischung aus preislichen Anreizen und regulativen Maßnahmen im NEKP ist positiv zu bewerten. Dies kann dazu beitragen, eine breitere Palette von Akteur:innen einzubeziehen und verschiedene Impulse für den Übergang zu einer klimaneutralen Wirtschaft und Gesellschaft zu schaffen. Regulative Maßnahmen bieten einen klaren Rahmen für den notwendigen Wandel, während preisliche Anreize Verhaltensänderungen fördern können. Auch sind Lösungsansätze im Detail beschrieben, wie z.B. die Integration der Wasserstoffstrategie. Dem Plan liegt ein Verständnis für innovative Technologien und Lösungen zugrunde. Auch die Betrachtung ganzheitlicher Ansätze innerhalb der verschiedenen Sektoren - wenn auch limitiert - wie z.B. Mobilität, von Fußgängerverkehr über digitale Transformation bis hin zur Raumordnung, ist lobenswert.

Der Plan spart jedoch einige wichtige Aspekte aus, lässt etliche Fragen offen und bietet keine ausreichende Gewissheit über die Wirksamkeit und Ausgestaltung der geplanten Strategien. So fehlen z.B. Aspekte der globalen Fairness, d.h. Wahrnehmung internationaler Verantwortung, und es bleiben bspw. die Umsetzungswege für einen systematischen Just Transition Prozess zu unkonkret, um treffsichere Rückschlüsse über Zukunftsperspektiven zu geben. Ebenso in Bereichen wie etwa Mobilität fehlen mehrfach explizite Pläne. So wird an einer Stelle von "zukunftsweisenden Formen der Verkehrsberuhigung" gesprochen. Offen bleibt jedoch, was darunter zu verstehen ist. Auch fehlt eine konkrete THG-Reduktionsstrategie in der Landwirtschaft.

Insbesondere der starke Fokus auf technologische (z.T. unausgereifte) Lösungen irritiert, bieten doch soziale Innovationen und verstärkt regulative Maßnahmen effektive Potenziale. Ein integrativer und verstärkt interdisziplinärer Ansatz, partizipative Prozesse und eine konsequente Überwachung sind entscheidend, um sicherzustellen, dass der Übergang zu einer nachhaltigen Gesellschaft sowohl ökologische und wirtschaftliche als auch soziale Ziele erreicht. Zusätzlich kommen sektorübergreifende Ansätze zu kurz, um Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Bereichen darzustellen. Damit könnte eine isolierte Maßnahmenplanung vermieden werden, um das volle Potenzial der Emissionsreduktion unter Berücksichtigung anderer Nachhaltigkeitsziele auszuschöpfen. Deutlich wird auch, dass trotz bestehender und geplanter Maßnahmen, diese nicht ausreichen, um die Klimaziele zu erreichen. Um den von Österreich mitgetragenen internationalen Klimazielen nachzukommen und dem Klimawandel entschieden entgegenzuwirken, fehlen damit weitere zielgerichtete Maßnahmen.

Um dazu beizutragen, dass der überarbeitete NEKP ambitioniert und umfassend genug ausfällt, übermitteln wir Ihnen weitere Ansatzpunkte zur Integration und stehen auch für inhaltlichen Austausch bereit. 49 Wissenschaftler:innen aus der Klima- und Transformationsforschung haben im Rahmen der Kommentierungsphase (05.07-30.08.2023) zum aktuellen Entwurf des Integrierten nationalen Energie- und Klimaplan für Österreich Periode 2021-2030 (NEKP) diese umfangreiche Stellungnahme verfasst. Aufgrund des begrenzten Kommentierungszeitraums von acht Wochen konnten nicht alle Details umfassend behandelt werden. Auch, dass einige bezogene Daten des Umweltbundesamts nicht öffentlich zugänglich sind erschwerte die wissenschaftliche Untersuchung. Dennoch sollen hier einige Schlüsselbereiche hervorgehoben werden, die besondere Aufmerksamkeit erfordern. Die Stellungnahme stützt sich wesentlich auf die Arbeiten, die im Rahmen des RefNEKP (2019), der APCC-Assessment Berichte (APCC 2014, 2018, 2020, 2023) und dem UniNEtZ Optionenbericht (2021) geleistet wurden. Daneben sind natürlich auch wichtige Einzelarbeiten aus der internationalen wissenschaftlichen Literatur und spezifische österreichische Publikationen eingegangen. Auf explizite Zitierung wurde jedoch weitgehend verzichtet.

Kirchengast, G., Kromp-Kolb, H., Steininger, K., Stagl, S., Kirchner, M., Ambach, C., Grohs, J., Gutsohn, A., Peisker, J. und Strunk, B. (2019). *Referenzplan als Grundlage für einen wissenschaftlich fundierten und mit den Pariser Klimazielen in Einklang stehenden Nationalen Energie- und Klimaplan für Österreich (Ref-NEKP)*. - Publierte Version 9.9.2019. Retrieved from Wien-Graz: <https://ccca.ac.at/refnekp>

ESABCC (European Scientific Advisory Board on Climate Change), 2013: Scientific advice for the determination of an EU-wide 2040 climate target and a greenhouse gas budget for 2030–2050. <https://climate-advisory-board.europa.eu/reports-and-publications/scientific-advice-for-the-determination-of-an-eu-wide-2040/scientific-advice-for-the-determination-of-an-eu-wide-2040-climate-target-and-a-greenhouse-gas-budget-for-2030-2050.pdf>

APCC (Ed.) (2014): *Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14)* (1 ed. Vol. 1-3). Vienna: Austrian Panel on Climate Change (APCC).

APCC (2018): *Österreichischer Special Report Gesundheit, Demographie und Klimawandel (ASR18)*. (W. Haas, H. Mooshammer, R. Muttarak, & O. Koland Eds.). Vienna: Verlag der ÖAW, Wien, Österreich.

APCC (2020): *Klimawandel und Tourismus* (U. Pröbstl-Haider, D. O. Lund-Durlacher, Marc, & F. Pretenthaler Eds.): Springer Spektrum.

APCC (2023): *APCC Special Report Strukturen für ein klimafreundliches Leben* (APCC SR Klimafreundliches Leben). (APCC Ed.). Berlin/Heidelberg: Springer Spektrum.

UniNEtZ. (2021): *Österreichs Handlungsoptionen für ein gutes Leben aus Forschungssicht. Die Potentiale der UN-Agenda 2030 aus Sicht interdisziplinärer Forschung*. [2021.11.02]. In UniNEtZ (Ed.), (pp. 1775)

APCC-Berichte sind verfügbar unter: <https://ccca.ac.at/wissenstransfer/apcc>, UniNEtZ-Optionenbericht unter: <https://www.uninetz.at/optionsbericht>.

2. Grundlegende Einordnung

Österreich übermittelte zuletzt 2019 einen Nationalen Energie- und Klimaplan (NEKP) an die Kommission der EU. Gegenüber diesem fällt auf, dass nunmehr zum einen auf die erfolgte Umsetzung von zentralen Maßnahmen verwiesen werden kann, wie sie auch von der Wissenschaft in ihrem damaligen Referenz-NEKP (RefNEKP, 2019) vorgeschlagen wurden (wie Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz, Klimaticket, oder nationale CO₂-Bepreisung (wenn auch in für eine Zielerreichung in zu geringerer Höhe)). Zum anderen weisen die mit diesen Maßnahmen verbundenen Emissionspfade erstmals eine zukünftige deutlich sichtbare Senkung der Emissionen aus - in für das eingegangene Ziel

allerdings noch deutlich zu geringem Ausmaß. Der NEKP beinhaltet zudem eine sehr umfassende Darstellung des Status quo.

Trotz bedeutender Fortschritte bei der Ausgestaltung des NEKP besteht nach wie vor die Herausforderung, dass wichtige Maßnahmen fehlen, um dem Klimawandel effektiv entgegenzuwirken. Ein Großteil der Pläne konzentriert sich auf technische Lösungen, vernachlässigt jedoch entscheidende Aspekte wie Maßnahmen des gerechten Übergangs (Just Transition), soziale und institutionelle Innovationen, notwendige Systemänderungen und Aspekte der globalen Verantwortung (Fairness). Auch die zunehmend eingeforderte Orientierung an Lebensqualität und Wohlbefinden, sowie die (Grund-)Bedürfnisorientierung und deren Erfüllung innerhalb der Erdsystemgrenzen finden im vorliegenden Entwurf noch nicht ausreichend Berücksichtigung.

Der im NEKP für Österreich genannte (und mit den enthaltenen Maßnahmen noch nicht gewährleistete) Zielpfad der THG-Emissionen erfüllt zwar die aktuelle Verpflichtung unseres Landes im Rahmen der Europäischen Union (gemäß Effort Sharing Richtlinie, -48% bis 2030, gegenüber 2005) und sieht eine Absenkung danach auf netto Null bis 2040 vor, bedeutet aber akkumuliert eine Überschreitung des unserem Land nach allen Kriterien der Fairness noch zur Verfügung stehenden THG-Budget, wenn Österreich im internationalen Kontext seinen fairen Anteil im Klimaschutz erbringen will. Dies gilt auch für die UBA-Szenarien WEM und WAM.

Die Wirksamkeit des NEKP bzw. die Einhaltung des darin vorgezeichneten Emissionspfades hängt entscheidend davon ab, wie der NEKP umgesetzt wird und wie die Umsetzung überwacht wird. Dazu ist ein Klimaschutzgesetz (KSG) erforderlich, das einerseits die Verantwortung für die zu setzenden Maßnahmen von Bund, Ländern, einzelnen Ressorts, etc., sowie Zeit- und Zielmarken klar definiert, und andererseits den Prozess der Umsetzung beschreibt, u.a. wie unabhängige Expertise zur Beratung, vor allem aber für das Monitoring einbezogen wird. Als Muster für gute Prozessstrategien sei auf das Vereinigte Königreich (UK) und Dänemark hingewiesen. Der NEKP verweist zwar wiederholt auf ein KSG, definiert dieses aber nicht hinreichend.

Wie im Folgenden erläutert, benötigt es einerseits verfassungsrechtlich verankerte neue Maßnahmen, andererseits - und ob der drängenden Zeit - ist zentral auch bereits im Rahmen der aktuellen verfassungsrechtlich gegebenen Kompetenzverteilung ambitionierte Klimapolitik in den jeweiligen Verantwortungsbereichen zu setzen, auf Ebene des Bundes, wie - insbesondere auch mit den bestehenden Instrumenten der Raumordnung und Bauordnung - der Länder und Gemeinden.

3. Zentrale Überarbeitungsvorschläge

Deterministische Herangehensweise

Die Szenarien WAM und WEM beruhen so wie alle anderen Projektionen im NEKP auf Annahmen, deren Eintrittswahrscheinlichkeiten nicht bekannt sind. Es wäre daher zwar aufwändig, aber nützlich, den Überlegungen Risikobetrachtungen ebenso wie Sensitivitätsanalysen beizustellen.

Technologielastigkeit der Maßnahmen irreführend

Neue Technologien spielen bei der Transformation eine Rolle, aber für die meisten neuen Technologien dauert es zu lange, sie zu entwickeln und zu implementieren, um auf diesem Weg die bis 2030 und 2040 notwendigen Veränderungen und eine ausreichende Emissionsreduktion herbeizuführen. Daher ist der Schwerpunkt auf die Umsetzung und Verbreitung vorhandener Technologien in Wirtschaft und Gesellschaft zu legen (vgl. Abschnitt 6.6).

Auch der Innovationsbegriff bezieht sich im vorliegenden Entwurf vornehmlich auf technische Innovationen. Im Sinne eines Verständnisses von sozio-technischen Systemen und der Notwendigkeit einer sozial-ökologischen Transformation sollte der Innovationsbegriff um soziale Innovationen und institutionelle Innovationen ausgeweitet werden.

Dem Handeln des Einzelnen sind klare Grenzen gesetzt, innerhalb der gegebenen Strukturen klimafreundlich zu leben, wenn und weil die gegenwärtigen Strukturen ein klimafreundliches Leben nicht ermöglichen. Es braucht daher technische, soziale und institutionelle Infrastrukturen, welche Bedürfnisbefriedigung und gutes Leben (decent living) für alle innerhalb der Erdsystemgrenzen ermöglichen und erleichtern (vgl. Abschnitte 6.1 - 6.6).

Die Kreislaufwirtschaft ist neben der Energietransition die andere Seite der Medaille im Kampf gegen die Erderhitzung. Die Kreislaufwirtschaftsstrategie der Bundesregierung ist hier die Grundlage, welche jedoch mit dem NEKP integriert werden muss. Dienstleistungsbereitstellung mit deutlich weniger Material- und Energieaufwand (Sharing) sollten auch explizit im NEKP Berücksichtigung finden (weitere Inhalte dazu finden sich in Kapitel 6.5 "Abfall- und Kreislaufwirtschaft").

Forciertere Beendigung der kontraproduktiven Subventionen

Sowohl im direkt budgetwirksamen Finanz- und Steuerrecht wie im Ordnungsrecht sind in Österreich eine Reihe von Maßnahmen implementiert, die im Hinblick auf die Erreichung der Klimaziele kontraproduktiv wirken. Sie wurden ursprünglich mit einer anderen Zielsetzung implementiert, diese Zielsetzung ist heute vielfach nicht mehr in gleicher Weise relevant, oder kann auf andere Weise erreicht werden, ohne gleichzeitig emissionsintensive Aktivitäten zu begünstigen oder zu fördern. Der überwiegende Teil dieser Maßnahmen ist dabei national gestaltbar (im Ordnungsrecht weitgehend, von den budgetwirksamen Maßnahmen sind 56% national gestaltbar), für die anderen kann sich Österreich auf Ebene der EU für einen Abbau einsetzen (etwa die Umsatzsteuer-Befreiung von Flugbenzin). Der NEKP nennt den zum Abbau dieser kontraproduktiven Maßnahmen implementierten Prozess: das BMF wird jährlich einen Bericht zum aktuellen Stand dieser Maßnahmen (Erfassung) veröffentlichen, sowie das Ziel des Abbaus im Rahmen eines interministeriellen Prozesses. Als Ziel für 2030 wird ein Abbau von zumindest 2 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten (relativ zu 2022) genannt. Das Aufsetzen des Prozesses ist ein zentraler erster Schritt. Welche Maßnahmen in welcher Form wann auslaufen sollen, wird derzeit nicht genannt, auch wäre eine höhere, zeitlich forcierte Emissionsreduktion wichtig für eine kosteneffektive Einhaltung der Klimaziele. (Für nähere Ausführungen siehe insbesondere Kapitel 6.3 "Verkehr".)

CO₂-Bepreisung allein genügt nicht

Die Internalisierung externer Effekte durch ökologisch korrigierte Preise (CO₂-Steuer) ist notwendig, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Preiselastizität der Nachfrage stark von den möglichen Alternativen der Bedürfnisbefriedigung abhängt und daher Preissignale mit der Bereitstellung klimafreundlicher technischer und sozialer Strukturen zu kombinieren sind. Außerdem geht aus verschiedenen wissenschaftlichen Empfehlungen hervor, dass der Preis bis 2030 auf 130-400 €/tCO₂ gesteigert werden muss, um wirksam zu sein (siehe bspw. CCCA Stellungnahme zu "Kostenwahrheit CO₂" https://ccca.ac.at/fileadmin/00_DokumenteHauptmenue/02_Klimawissen/Offene_Briefe_und_Stellungnahmen/Kostenwahrheit_Stellungnahme_final.pdf). Bei der Ausschüttung des Klimabonus wäre eine differenziertere Entlastung von besonders betroffenen Personen bzw. Haushalten mit geringem Einkommen und jenen in Gegenden mit inadäquater Infrastruktur für klimafreundliches Handeln vorzusehen.

Wesentlich ist ebenfalls, dass die CO₂-Bepreisung derzeit einer Reihe von Subventionen, die klimaschädliches Verhalten begünstigen, gegenübersteht. Für den sozial-ökologischen Umbau ist die Abschaffung dieser klimaschädlichen Subventionen, wie oben beschrieben, jedenfalls notwendig.

Sozial-ökologische Reform kommt zu kurz

Die Just Transition Literatur verweist auf zahlreiche Gestaltungsoptionen für eine am Allgemeinwohl orientierte, zielgerichtete und koordinierte, demokratisch und rechtsstaatlich legitimierte Gestaltung von Strukturen für ein klimafreundliches Leben. Sie umfasst sozial-ökologische Reformen wie zum Beispiel die Beseitigung von Umweltschäden und Berücksichtigung des Verursacherprinzips, Bekämpfung von bestehenden wirtschaftlichen und sozialen Ungleichheiten, Unterstützung der besonders betroffenen Regionen, Unterstützung der betroffenen Arbeitnehmerschaft, Gewährleistung von inklusiven und transparenten Planungsprozessen. Sie ermöglichen klimafreundliches Leben, d.h. eine hohe Lebensqualität und ausreichende Bedürfnisbefriedigung für alle Menschen innerhalb der Erdsystemgrenzen. Es geht um ein gutes Leben nicht nur für einige, sondern für alle, in Österreich und weltweit. Ohne weitreichende Veränderungen der gegenwärtigen Strukturen werden ein klimafreundliches Leben in Österreich und die klimapolitischen Ziele Europas nicht erreicht werden können.

Vor allem dieser Just Transition Prozess muss weiter vertieft werden. Denn im NEKP Entwurf fehlen weitgehend Inhalte zu den ressortübergreifenden Umsetzungspfaden, rechtlichen Anpassungen sowie Details zum entsprechend notwendigen Budget. Demnach fehlen klare Strategien und Maßnahmen zur Unterstützung von Arbeitnehmer:innen, Gemeinden und anderen Akteur:innen die von der Transition betroffen sind. Der Erfolg eines gerechten Übergangs hängt von der engen Zusammenarbeit mit den betroffenen Interessengruppen ab und erfordert finanzielle Unterstützung für u.a. Umschulungsprogramme, Arbeitsplatzsicherheit, regionale Entwicklung und soziale Absicherung.

Ausgehend von den empirischen Erkenntnissen über die Schwierigkeiten, das BIP-Wachstum vom Wachstum der Emissionen und des ökologischen Fußabdrucks in der erforderlichen Geschwindigkeit und im nötigen Ausmaß zu entkoppeln, kann es darüber hinaus notwendig sein, Minderungsstrategien wie die Einschränkung weniger notwendiger Produktions-/Konsumformen und Vermeidungsstrategien mit vergleichsweise geringerem ökologischen Fußabdruck und höherer Bedürfnisbefriedigung durch kollektive Versorgungsformen (z.B. öffentliche Dienstleistungen) zu verfolgen.

Sicherstellung der Vermeidung von falschem lock-in bzw. stranded assets (Konsistenz der Zielerreichung 2030 mit dem langfristigen Ziel der Klimaneutralität)

Zwar wird die Vermeidung von "stranded costs" als Ziel ausgewiesen (zB S. 14, 2. Abs.; S. 104, 2. Abs.), in der Ausrichtung der politischen Maßnahmen (zB im Bereich Gebäude) wird diese Sicherstellung (etwa mit der Erläuterung wie der Abgleich mit der Langfriststrategie erfolgt) jedoch nicht explizit vorgenommen.

Ausrichtung der Forschung und Innovation an den Forschungserfordernissen Österreichs zur Erreichung des Klimazieles in der gegebenen Zeit

Forschung und Innovation in Österreich im Rahmen des NEKP müssen in erster Linie dazu dienen, die Reduktionsziele des NEKP bis 2030 zu ermöglichen. Technologische Neuentwicklungen, die im NEKP fast ausschließlich vorgesehen sind, greifen bis dahin nicht, wohl können dies aber soziale und institutionelle Innovationen. Auf diesen muss daher der Forschungsfokus für eine Wirksamkeit im unmittelbaren Zeithorizont liegen; dies ist auch ein Bereich, in dem internationale Forschung aus kulturellen und gesellschaftlichen Gründen nur begrenzt helfen kann (vgl. Abschnitt 6.6).

Internationale Fairness-Perspektive

Um internationalen Fairness-Prinzipien (siehe Kapitel 5) gerecht zu werden, ist es für Österreich nicht ausreichend Klimaneutralität zu erreichen. Flankierende Maßnahmen müssen darauf abzie-

len, dass Emissionsreduktionen auch außerhalb Österreichs, vor allem in vulnerablen Entwicklungsländern, realisiert werden. Diese Unterstützung kann finanzieller Natur sein, oder sie kann darauf abzielen die Vermeidungskapazität in vulnerablen Ländern zu stärken. Zusätzlich zum Ziel der Klimaneutralität in 2040 sollte Österreich nach 2040 netto-negative Emissionen anstreben, um jenes CO₂, welches sich aus den Emissionen Österreichs in der Vergangenheit in der Atmosphäre akkumuliert hat, wieder zu entfernen. (Weitere Inhalte dazu finden sich in Kapitel 5.1 "Fairness Perspektive".)

Digitalisierung

Digitale Alternativen zum emissionsintensiven Mainstream-Konsum gibt es in fast allen Dienstleistungsbereichen. Die Rolle der Digitalisierung sollte daher im NEKP besser berücksichtigt und weitreichender definiert werden. Zusätzlich zur Mobilität sind vor allem digitale Dienstleistungen in den Bereichen Ernährung & Landwirtschaft, Haushalte, Energie, und Treibhausgas-Kennzeichnungspflicht für Güter und Dienstleistungen von zentraler Bedeutung. Es fehlen im NEKP auch eine Beschreibung der politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen die geschaffen werden müssen, um Emissionsreduktionen aus klimafreundlicher Digitalisierung zu ermöglichen. (Weitere Inhalte dazu finden sich in Kapitel 5.2 "Digitalisierung".)

Militärische Emissionen

Österreich sollte als neutraler Staat wie bei der Ächtung von Atomwaffen, Kleinwaffen und Personenminen mit gutem Beispiel vorausgehen und, obwohl international derzeit noch auf freiwilliger Basis, vollständige Emissionszahlen für den militärischen Sektor erheben und vorlegen, statt diese in allen Tabellen auf null zu setzen.

Governance

Es könnte hilfreich sein, einen eigenen Abschnitt zur Governance einzufügen. Hier könnten u.a. rechtliche Anpassungs- und Ergänzungserfordernisse auch hinsichtlich der Kompetenzverteilung auf Gemeinde-, Länder- und Bundesebene innerhalb Österreichs, aber auch auf internationaler Ebene untergebracht werden. So sollte Österreich sich z.B. für die Aufnahme eines Ökozid-Paragrafen in das Pariser Statut einsetzen, da dies ein wirksames Mittel zu Erhöhung der Verantwortlichkeiten im Klimaschutz wäre.

Nachvollziehbarkeit

Die Modellierungsergebnisse des Umweltbundesamts zu den beiden Szenarien sind nicht öffentlich zugänglich. Ohne diese Daten, sowie den Ergebnissen von Sensitivitätsanalysen der Modelle, ist eine seriöse Bewertung der analytischen Grundlage der Szenarien-Entwicklung durch die Wissenschaft nicht möglich.

Kohlenstoffentnahme aus der Atmosphäre (KEA)

Zur Erreichung des netto-null Emissionszieles wird es notwendig die residualen Emissionen aus "hard-to-abate" Sektoren mit KEA auszugleichen. Ein wichtiger Schritt in dieser Richtung wäre die Schaffung eines eigenen KEA-Marktes mit klarer Regelung zu "Verification und Monitoring", inklusive Mechanismen zur Mengensteuerung, sodass gesichert ist, dass der weitaus überwiegende Teil der Zielerreichung über Emissionsreduktion erfolgt. Der KEA Markt muss zusätzlich durch gesetzliche Richtlinien zur Sicherstellung der Permanenz und der langfristigen Verantwortlichkeiten der verschiedenen KEA Aktivitäten ausgearbeitet werden. Leider fehlen diese entscheidenden Vorgaben und Pläne im NEKP oder sind nicht konkret genug.

Des Weiteren ist es notwendig, einen zeitlich gestuften Plan inklusive konkrete Ziele für die Skalierung der verschiedenen natürlichen und technischen KEA Optionen zu erarbeiten. Es wird voraussichtlich nicht ausreichen, wie im NEKP beschrieben, die natürlichen Senken zur Neutralisierung der Emissionen in der Landwirtschaft zu verwenden. Anstelle dessen sollte ein integrierter, gesamtheitlicher Plan, welcher alle Optionen zur Senken-Bildung und CO₂-Entnahme aus der Atmosphäre berücksichtigt, erarbeitet werden (vgl. Abschnitt 6.4). Die angestrebte KEA sollte daher das gesamte Dekarbonisierungspotential aller Sektoren berücksichtigen, und strategische Wertschöpfungsketten und systemkritische Zukunftsindustrien mit einbeziehen. In diesem Kontext, wäre es auch dringend notwendig konkrete Maßnahmen zu setzen, um KEA Nischenmärkte zu etablieren (z.B durch Auctioning Systems wie in der frühen Phase der erneuerbaren Energien). Dies wäre eine wichtige Voraussetzung, damit Innovationsprozesse früh in Gang gesetzt werden, und somit KEA Optionen in 2040 in der notwendigen Skala zur Verfügung stehen, um netto-null Emissionen erreichen zu können.

Raum- und Bauordnung

Auch innerhalb der bestehenden verfassungsrechtlichen Kompetenzverteilung kommt insbesondere für eine Emissionsreduktion in den Bereichen Gebäude, Verkehr und Energie der emissionsreduzierenden Gestaltung der Raum- und Bauordnung sehr große Bedeutung zu (wie eine stringenter Nutzung der Raumordnungsinstrumente – z.B. Flächenwidmung, Umweltverträglichkeitsprüfung - bei Bauprojekten, oder eine klimaresiliente Gestaltung des öffentlichen Raums) (vgl. Abschnitte 6.1, 6.2 und 6.3). Mittel- und langfristig ist für effektiven Klimaschutz zudem die Kompetenzverteilung zwischen Gemeinden/Ländern/Bund anzupassen.

Zentrale Instrumente in der Raumordnung

In ihrer Rolle als nationale Koordinatorin hat die Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK) eine bedeutende Funktion für das klima- und energierelevante Schlüsselthema Raumordnung. Das von Bund-, Ländern, Städten und Gemeinden gemeinsam getragene Österreichische Raumentwicklungskonzept (ÖREK 2030) wurde aus der Perspektive der räumlichen Auswirkungen des Klimaschutzes der Klimaneutralität bis 2040 sowie der Anpassung an den Klimawandel entwickelt. Es enthält eine Vielzahl von konkreten Handlungsaufträgen, die im föderalen System Österreichs nur in einer Zusammenarbeit aller Regierungsebenen bearbeitet und umgesetzt werden können.

Klärung und übersichtliche Darstellung welche Maßnahmen bereits implementiert bzw. erst umzusetzen sind

Der Bezug zwischen den ausgewiesenen Emissionspfaden (Kap 2 - Dekarbonisierung, S. 63, Abb. 11 sowie Kap 4 - Dimension Dekarbonisierung, S. 201, Abb.18) ist in der Differenzierung zwischen dafür einbezogener bestehender versus zusätzlicher Maßnahmen nicht bzw. nicht einfach nachvollziehbar. Anregung: Darstellung in einer Tabelle zur Klärung vornehmen. Insbesondere könnte auch Tabelle 1 (S. 18ff) in der Spalte "Wesentliche Politiken und Maßnahmen" differenziert werden, sodass eine der beiden Gruppen (z.B. bereits umgesetzt) explizit gemacht wird. In anderen Worten: die Differenzierung der bestehenden Maßnahmen (wie in Kapitel 1.2 ii. unter Bereich Dekarbonisierung ausgeführt) mit erst zu setzenden (wie in Kapitel 3 ausgeführt) ist ob der Überschneidungen zwischen beiden Darstellungen derzeit nicht klar zuordenbar, welche in einem, welche erst im zweiten Emissionspfad berücksichtigt sind.

Klärung des Bezugsrahmens bzw. Ziels im Bereich ETS

Die Treibhausgas-Emissionen Österreichs betreffen, wie im NEKP primär beleuchtet, den Bereich Effort Sharing, darüber hinaus aber auch den Bereich, der auf Ebene der EU im EU Emissionshandel (Emission Trading System, ETS) reguliert wird. Diesbezüglich kann die Fußnote 5 (S. 13) allenfalls so

gelesen werden, dass netto Null bis 2040 in Österreich auch für ETS angestrebt wird, womit Österreich auch im ETS-Bereich 10 Jahre vor dem aktuellen EU-Ziel-Zeitpunkt (Netto-)Null Emissionen erreicht hätte, wogegen eingewandt werden könnte, dass durch den sogenannten waterbed-Effekt die Emissionen tendenziell andernorts innerhalb der EU höher ausfallen, über verringerte Zertifikatspreise insgesamt dadurch netto keine EU-Emissionsreduktion erzielt werden würde, Österreich lediglich first-mover Vorteile lukrieren würde. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass im EU ETS mit einem nunmehrigen Reduktionsziel von 61% bis 2030 und jährlichen Reaktionsraten von über 4% (des Niveaus 2005) danach ebenfalls ab 2040 keine neuen Zertifikate mehr ausgegeben werden.

4. Überblick noch prioritär einzuführender Maßnahmen

Die wissenschaftliche Community hat eine Reihe von Maßnahmen identifiziert, um die das bisher nicht ausreichende Maßnahmenpaket ergänzt werden kann, sodass die Ziele Österreichs auch erreicht werden. Diese sind im Detail in den Kapiteln 5 und 6 und im Anhang ausgeführt, in Kapitel 5 die Querschnittsmaterien und in Kapitel 6 und im Anhang strukturiert nach den Bereichen Energie; Gebäude; Verkehr; Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Landnutzungsänderungen; Abfall- und Kreislaufwirtschaft; Forschung, Innovation, Bildung und Wettbewerbsfähigkeit. Beispielhaft seien hier einige hervorgehoben:

<p>Bereichsübergreifende Überarbeitungsvorschläge</p>	<p>Sozial-ökologische Reform</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Anhebung des nationalen CO₂ Preises auf einen stärker ansteigenden Pfad der bis 2030 zumindest 130 €/tCO₂ erreicht in Kombination mit einem verteilungsgerechten Klimabonus ● sozial-ökologische Anpassung der Steuern und Gebühren ● Abbau aller schädlichen Subventionen bzw. kontraproduktiven Maßnahmen ● Just Transition Prozess vertiefen und konkretisieren <p>Raum- & Bauordnung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Klimaresiliente Gestaltung des öffentlichen Raums ● Stringentere Nutzung der Raumordnungsinstrumente (bspw. Flächenwidmung, Umweltverträglichkeitsprüfung) bei Bauprojekten ● Anpassung der Kompetenzverteilung Gemeinden/Länder/Bund <p>Digitalisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Gesetzliche Rahmenbedingungen in allen Sektoren schaffen, um digitale Innovationen und Businessmodelle durch z.B. Vernetzung von Daten und Anwendungen zu ermöglichen ● Rahmenbedingungen für digitalisierte THG-Kennzeichnungspflicht für Güter und Dienstleistungen schaffen <p>Anpassung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verpflichtende Vorlage von Anpassungs- sowie Hitzeschutzplänen für Gemeinden/Bezirke ● Fristvorgabe um öffentliche Gebäude, bebaute Flächen und Grünraum klimafit gestalten ● Beitrag zur Anpassung in Ländern des globalen Südens Entwicklungsländern leisten <p>Klimafinanzierung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Anreize für den Finanzsektor in Klimafinanz zu investieren
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> ● Klimafinanzierung mobilisieren ● Herausforderungen und Möglichkeiten für die Klimafinanzierung, z.B. in Bezug auf Finanzmärkte, Finanzinstrumente, Finanzregulierungen und Finanzrecht (wie zum Beispiel Langzeitenergieverträge) angehen <p>Kohlenstoffentnahme aus der Atmosphäre (KEA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Schaffung eines eigenen KEA-Marktes mit klarer Regelung zu "Verification und Monitoring", inklusive Mechanismen zur Mengensteuerung, sodass gesichert ist, dass der weitaus überwiegende Teil der Zielerreichung über Emissionsreduktion erfolgt <p>Internationale Fairness-Perspektive</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Zusätzlich zur Emissionsreduktion innerhalb Österreichs sollten flankierende Maßnahmen darauf abzielen, Länder des globalen Südens zu unterstützen, um Emissionsreduktionsziele außerhalb Österreichs zu verwirklichen ● Netto-negative Emissionsziele für die Zeit nach 2040 definieren, um jenes CO₂, welches sich aus den Emissionen Österreichs in der Vergangenheit in der Atmosphäre akkumuliert hat, wieder zu entfernen
Energie	<ul style="list-style-type: none"> ● Erhöhung des Ambitionsniveaus beim Erneuerbaren Ausbau durch Umsetzung einer ambitionierten Energieraumplanung ● stringenterer Umsetzung von Energiesparverpflichtungen ● verbindlicher Fahrplan zur Dekarbonisierung für Fernwärme und Roadmap auch für Biomasse-Fernwärmenetze ● Potenzial der Tiefengeothermie realisieren
Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> ● Beschluss und Umsetzung des Erneuerbaren Wärme Gesetzes (EWG) zur Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung ● Heizwärmebedarf-abhängige Mietobergrenzen ● Gesetzliche Sanierungspflicht ● Staatliche Sanierungskredite mit einer Laufzeit von 40 Jahren ● interdisziplinäre Fokusgruppe zur Bekämpfung von Energiearmut ● Maßnahmen zur Reduzierung des Fachkräftemangels im Bereich Erneuerbare Energien und Gebäudesanierung.
Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> ● Senkung der Tempolimits (100 km/h auf Autobahnen, 80 km/h auf Freilandstraßen und 50/30 km/h im Ortsgebiet) ● Regulative Maßnahmen zur Vermeidung und Verlagerung des Güterverkehrs ● Beschleunigter Ausstieg aus Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren ● Ökologisierung der Pendlerförderung ● Raumplanung, Gestaltung des öffentlichen Raums und flächendeckende Parkraumbewirtschaftung ● Flächendeckende, fahrleistungs-, tageszeit- und fahrzeugtypabhängige Straßenmaut ● Verteuerung/Verbot von Inlands- bzw. Kurzstreckenflügen und Einschränkung von Privatflügen

Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Landnutzungsänderungen	<ul style="list-style-type: none"> ● Förderung langlebigerer holzbasierter Produkte ● Ausweisung von Waldflächen, die außer Nutzung gestellt werden ● ganzheitliche Überprüfung von Biomassenutzungsstrategien ● THG-Reduktionsstrategie der Landwirtschaft ● nachhaltige Kohlenstoffspeicherung und Erhalt bzw. Erhöhung der Biodiversität in den Unternehmenszielen der Österreichischen Bundesforste AG
Abfall- & Kreislaufwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> ● Rahmenbedingungen für Kreislaufwirtschaft verstärkt vorantreiben ● Untersuchung des Potenzials und Machbarkeit von technischen CCS/CCU-Umsetzungen ● Umsetzung eines konsequenten THG-Monitorings
Forschung, Innovation, Bildung und Wettbewerbsfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ● Erarbeitung gesamtgesellschaftlicher Transformationspfade unter Berücksichtigung vorhandener Technologien ● Einführung eines systematischen wissenschaftlichen Monitorings der Klimaschutzmaßnahmen und ihrer Wirksamkeit ● Kapazitätsaufbau und Empowerment Skills bei Mitarbeiter:innen im öffentlichen sowie privaten Bereich hinsichtlich Klimaschutz und -anpassungsmaßnahmen und zum Umgang mit künftigen Herausforderungen ● Ausweitung des Verständnisses von Wettbewerbsfähigkeit um Struktur, Innovationen, Bildung, Sozialsystem, Institutionen und Ressourcenproduktivität

5. Querschnittsmaterien

5.1. Internationale Verantwortung: Fairness Perspektive

Der europäische Klimabeirat (<https://climate-advisory-board.europa.eu/>) hat in seinem letzten "Advice" an die europäische Kommission bezüglich des EU Treibhausgasbudgets und des Treibhausgaszieles für 2040 klar festgehalten, dass aus der internationalen Fairness-Perspektive die EU bereits in der Vergangenheit einen überproportionalen Anteil des globalen Treibhausgasbudgets konsumiert hat, und unter vielen möglichen ethischen Betrachtungsweisen ihr Budget bereits vollständig aufgebraucht hat. Für Europa ist es daher nicht ausreichend, Klimaneutralität zu erreichen. Zusätzliche flankierende EU-Maßnahmen müssen darauf abzielen, dass Entwicklungsländer außerhalb der EU ihre Emissionsreduktionsziele erreichen können. Dasselbe Argument gilt im gesteigerten Maße auch für Österreich, welches eine überproportional hohe historische Verantwortung hat und auch als einer der reichsten Länder der Welt eine hohe Kapazität zur Erreichung der Emissionsreduktionsziele hat. Unterstützung der Entwicklungsländer kann in vielen Fällen auch so gestaltet werden, dass dadurch Migration eingedämmt wird, weil die Lebensbedingungen vor Ort verbessert werden.

Um internationale Fairnessprinzipien gerecht zu werden, sollte der NEKP daher auch gezielte Maßnahmen zur Verbesserung des österreichischen Beitrages auf internationaler Ebene enthalten. Diese können aus zwei Bereichen kommen:

1. Unterstützung von Staaten mit geringen Emissionsreduktionskapazitäten, vor allem Entwicklungsländer. Diese Unterstützung kann finanzieller Natur sein, aber auch andere mögliche Unterstützungen und Partnerschaften zur Steigerung des Know-hows, der Innovationskraft, und

der Technologiediffusion wären essentiell um einen fairen Beitrag zu den globalen Klimazielen zu leisten.

2. Post-2040 Ziele zu netto-negativen Emissionen: Zusätzlich zum Ziel der Klimaneutralität in 2040 sollte Österreich nach 2040 seine Ziele verstärken um netto-negative Emissionen zu erreichen und somit CO₂, welche sich aus den Emissionen Österreichs in der Vergangenheit in der Atmosphäre akkumuliert haben, wieder zu entfernen.

Der NEKP sollte auch beschreiben, wie obige Ziele gesetzlich verbindlich gestaltet werden können.

5.2. Digitalisierung

Die Rolle der Digitalisierung sollte im NEKP besser berücksichtigt und weitreichender definiert werden. Der NEKP fokussiert vor allem auf die Vorteile der Digitalisierung im Bereich Mobilität. Digitale Alternativen zum emissionsintensiven Mainstream-Konsum gibt es jedoch in fast allen Dienstleistungsbereichen. Zusätzlich zur Mobilität, sind die Bereiche Ernährung & Landwirtschaft, Haushalte und Energie von zentraler Bedeutung um effektive digitale Emissionsreduktionen zu ermöglichen. Der Vorteil der digitalen Innovationen ist, dass sie dem Verbraucher eine Reihe potenziell attraktiver Verbesserungen der Dienstleistungen ermöglichen, wie, z.B., verbesserte Steuerung und Wahlmöglichkeiten und erhöhte "Convenience" der Dienstleistung bis hin zu Unabhängigkeit, Vernetzung und Integration in Systeme. Da Emissionsreduktionen bei gleichzeitiger Verbesserung der Dienstleistung umgesetzt werden können, sind digitale Lösungen oft mit einer höheren Akzeptanz bei der Bevölkerung verbunden. All dies ist im NEKP nicht ausreichend berücksichtigt.

Es müssen politische und gesetzliche Rahmenbedingungen geschaffen werden, um Emissionsreduktionen aus klimafreundlicher Digitalisierung zu ermöglichen. Diese sind im Plan nicht hinreichend beschrieben. Vor allem muss ein friktionsfreier Datenaustausch ermöglicht werden, sodass klimafreundliche Dienstleistungsanbieter (wie z.B. Integrated Mobility Providers) Zugriff auf relevante Daten im öffentlichen und privaten Sektor erhalten. Dazu gehören zum Beispiel, "Real-time" Daten des öffentlichen Verkehrs, Verkehrsflüsse, Mobilitätsaufkommen, Verkehrslage, etc. um treffsichere integrierte Mobilität zu ermöglichen. Real-time Informationsflüsse sind nicht nur wichtig für den Mobilitätssektor, sondern ermöglichen es auch, überschüssige Ressourcen zu identifizieren und zu teilen, die über digitale Plattformen abgewickelt oder ausgetauscht werden können. Geschäftsmodelle der Sharing Economy gibt es bereits in einigen Ländern, z.B. für Fahrzeuge und Mobilität, Taxis, Lebensmittel, Mahlzeiten, Werkzeuge, Konsumgüter und sogar Strom.

Leider fehlen konkrete Maßnahmen im NEKP bezüglich der Digitalisierung bei der Nahrungsbereitstellung und in der Landwirtschaft welche wesentlich zur Senkung des Fleischkonsums und zur Vermeidung von Nahrungsmittelverschwendung beitragen können und somit emissionsmindernd wirken. Gleichzeitig würden sowohl die Qualität als auch die gesundheitlichen Aspekte gestärkt. Digitale und lokale Nahrungsmittel-Netzwerke müssen hierfür dementsprechend unterstützt werden um Alternativen zu treibhausgasintensiven, anonymen und konventionellen Nahrungsmittel-Bereitstellungsketten der Supermärkte zu bieten.

Vor allem im Energiesektor sind eine Vielzahl von digitalen Innovationen möglich. Manche werden im NEKP beschrieben. Es fehlen jedoch konkrete Maßnahmen, um smarte Endgeräte zum neuen Standard zu erheben und somit das volle Potential der Digitalisierung zur Integration von Erneuerbarer Energie (durch verbessertes Lastmanagement) und Effizienzsteigerung zu realisieren. Smart Meters und smarte Wärmepumpen sind ein guter Anfang, müssen jedoch in ein digitales Gesamtkonzept einhergehen, wo zukünftige Kunden (und ihre Endgeräte) zusammen mit dem Netzbetreiber ein neues, voll integriertes System bilden.

Ein weiterer wichtiger Hebel der Digitalisierung, welche im jetzigen Plan zu kurz kommt, ist die dringende Notwendigkeit eine Treibhausgas-Kennzeichnungspflicht für Güter und Dienstleistungen einzuführen. Auch hier kann die Digitalisierung eine wichtige Rolle spielen, da sie es ermöglicht Produktionsflüsse und -abläufe effizient abzubilden und somit langfristig eine CO₂ Buchhaltung, ähnlich der Finanzbuchhaltung, einzuführen. Die Maßnahme ist essentiell für die Transparenz und Wahlmöglichkeit beim Konsumenten, um ein klimafreundliches Leben erst zu ermöglichen.

Bei der Förderung von Digitalisierung ist darauf zu achten, dass nur jene Aspekte gefördert werden, die dem Klimaschutz oder der Nachhaltigkeit dienen, denn nur diese rechtfertigen den damit verbundenen Material- und Energieverbrauch. Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass die digitalisierten Systeme hinreichend resilient gegen Stromausfälle und andere Störungen sind, d.h. dass im Ernstfall Back-up Lösungen zur Verfügung stehen.

5.3. Anpassung

Die Anpassungsmaßnahmen im NEKP beziehen sich ausschließlich auf Maßnahmen in Österreich. Im Sinne der oben beschriebenen Fairness sind jedoch auch Anpassungsmaßnahmen in Ländern des globalen Südens einzubeziehen, da sie in diesen Ländern nicht nur Mittel für Klimaschutz freisetzen, sondern auch den Migrationsdruck auf u.a. Österreich mildern würden.

Bezüglich der Anpassung an den Klimawandel in Österreich wird im NEKP primär auf die Anpassungsstrategie verwiesen. Sie kommt beim Tourismus, bei der Land- und Forstwirtschaft, bei Gebäuden, bei der Energie und der Raumordnung zur Sprache, ist aber nur teilweise (z.B. Land- und Forstwirtschaft, Energiewirtschaft) mit konkreten Maßnahmen unterlegt. Darüber hinaus wird angemerkt, dass es sich um ein langfristiges Ziel handelt, das nicht numerisch fassbar ist. Auch wird festgehalten, dass Anpassungsmaßnahmen keine sozialen und ökologischen Nachteile mit sich bringen, sondern die Risiken für die Demokratie, Gesundheit, Sicherheit und soziale Gerechtigkeit minimieren sollen. In dieser allgemeinen Form muss beiden Aussagen widersprochen werden. Das Ziel ist in vielen Fällen anhand von Worst-Case-Szenarien konkretisierbar und auch Ziele mit Zeitplan können gesetzt werden. Selbstverständlich können Anpassungsmaßnahmen für Einzelne oder für bestimmte Gebiete Nachteile mit sich bringen, das übergeordnete Ziel muss erreicht werden.

Übergeordnete Ziele für Anpassung können z. B. lauten:

- positive Effekte des Klimawandels bestmöglich nutzen und negative Auswirkungen so weit wie möglich verhindern oder vermindern und dabei alle Bevölkerungsgruppen, insbesondere vulnerable, schützen;
- den Reichtum an Flora und Fauna nach Möglichkeit zu erhalten und die Wasserressourcen schonend bewirtschaften;
- Minimierung von Schäden durch extreme Wetterereignisse.

Konkrete Ziele könnten z.B. vorgeben,

- bis wann die Gemeinden/Bezirke Anpassungspläne vorlegen müssen; bis wann Bundes- und Landesgebäude klimafit sein müssen; bis wann der öffentliche Raum klimafreundlich gestaltet sein muss;
- dass und bis wann Hitzeschutzpläne vorliegen müssen zum Schutz vor negativen gesundheitlichen Auswirkungen durch Vorbeugung, Information und Aufklärung sowie Umsetzung von Maßnahmen im Hitzefall;
- Ökosystemen sowie Grün- und Erholungsräumen, auch im Sinne der Biodiversität aufrecht zu erhalten und zu stärken sind;

- Dass und bis wann Konzepte zur Entwicklung klimaangepasster und gleichzeitig ressourcenschonender Stadt(Siedlungs)strukturen vorliegen müssen;
- Dass die Klimaresilienz maßgeblicher (städtischer) Infrastrukturen gestärkt werden muss und Leistungen der Daseinsvorsorge auch unter geänderten Klimabedingungen gewährleistet sein müssen.

Generell sollte den Anpassungsmaßnahmen eine umfassende, systemische Risikoabschätzung vorausgehen. Diese fehlt in praktisch allen Listen von Maßnahmen in NEKP.

Ein weiteres, überaus wichtiges wirtschaftliches Standbein ist der Tourismus. In Bezug auf den Winter- und Sommertourismus besteht vor dem Hintergrund des Klimawandels ein deutlicher Anpassungsbedarf, der jedoch Chancen für regionale Schwerpunktverlagerungen sowie Diversifizierungsstrategien eröffnet.

5.4. Klimafinanzierung

Der aktuelle Entwurf des NEKP bietet eine gute Übersicht über jene steuerlichen Maßnahmen, welche die Österreichische Regierung einführen möchte, um den Umstieg auf CO₂ sparende Energiegewinnung zu fördern und dem Klimawandel entgegenzuwirken. Die meisten Klimafinanzierungsmaßnahmen in den "Beiträgen Österreichs zur internationalen Klimafinanzierung" konzentrieren sich auf staatliche Unterstützung entgegensteuernder Maßnahmen in Österreich (z.B. im Haushalts- oder Industriebereich) und stimmen mit der Implementierung des EU Green Deal und der EU Aufbau- und Resilienzfazilität über ein.

Um die österreichische Wirtschaft gegen finanzielle Risiken des Klimawandels zu stärken, kann der Finanzsektor eine strukturelle Umwandlung in Richtung Energieeffizienz und Widerstandsfähigkeit unterstützen. Der aktuelle Entwurf des NEKP erwähnt jedoch nicht warum:

- 1) der Finanzsektor in Klimafinanz investieren sollte,
- 2) wie Klimafinanzierung mobilisiert werden kann, und
- 3) die Herausforderungen und Möglichkeiten für die Klimafinanzierung, z.B. in Bezug auf Finanzmärkte, Finanzinstrumente, Finanzregulierungen und Finanzrecht (wie zum Beispiel Langzeitenergieverträge).

Der NEKP sollte deutlich machen:

- Warum ein ungebremster Klimawandel den österreichischen Finanzbereich - den Privatbereich inklusive - betrifft. Er könnte eine Übersicht der Exposition von Investoren gegenüber Klimarisiken in Österreich bieten, welche Verluste gestrandete Vermögenswerte hervorrufen könnten. Diese Verluste könnten ein Resultat sowohl von den physischen Folgen des Klimawandels, als auch von Übergangsrisiken sein und die Performance von Firmen und deren Investoren beeinflussen (z.B.: Überflutungen die Produktionsmittel zerstören, Aussetzen von Schneefall in alpinen Touristenregionen, Hitzewellen die Arbeitsleistung beeinflussen). Siehe Battiston et al. 2020 (OeNB financial stability report). Auch mögliche Chancen für Investitionen, die mit dem Klimawandel verbunden sind, sollten aufgezeigt werden (z.B. Sommertourismus, Photovoltaik, Wasserkraft-, Wind-, Wärmepumpenbranche)
- Warum Investoren das Klimarisiko in ihren Investments und im Risikomanagement beachten sollten, um Finanzinstabilität zu stärken (siehe Monasterolo 2020: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-resource-110119-031134>.)
- Einen Blick auf Möglichkeiten und Herausforderungen werfen, die in Bezug auf verschiedene politische und regulatorische Maßnahmen entstehen und auf internationaler Ebene bespro-

chen oder bereits in einigen EU-Ländern umgesetzt wurden. Maßnahmen, mit denen die Finanzwirtschaft eine Umstellung und Klimaresilienz fördern kann. Für eine Diskussion spezifischer Maßnahmen (z.B. grüne mikro- und makroprudenzielle Regulierungen) siehe Monasterolo et al 2023: <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/1813-9450-10181>, für Implikationen für den österreichischen Finanzsektor siehe “new results for the Austrian banking sector: Mazzocchetti et al. 2023: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4293713

- Langzeitpläne und eine systematische Sicht sind eine Voraussetzung, um das Finanzwesen umzustellen. In dieser Hinsicht könnte auf den Resultaten der Green Finanz Alliance aufgebaut werden, wie auch auf den Ergebnissen der beiden Klimafonds-Projekte: RiskFinPorto und GreenFin, und Kapitel 16 im APCC Special Report Strukturen für ein klimafreundliches Leben (2023)

6. Analyse der Bereiche

6.1. Energie

Autoren: Daniel Huppmann (IIASA), Lukas Kranzl (TU Wien) und Johannes Schmidt (BOKU) mit Beiträgen von: Klaus Jäger (S4F Fachgruppe Energiewende), Christoph Mandl (Uni Wien), Harald Mühlfeller (PLUS), Manfred Neuberger (Meduni Wien), Franziska Schöniger (TU Wien)

Der russische Angriffskrieg auf die Ukraine hat die doppelte Abhängigkeit der österreichischen Energieversorgung schmerzlich ins öffentliche Bewusstsein gebracht: fast zwei Drittel der österreichischen Energie-Nachfrage werden durch Energieträger gedeckt, die fossil und importiert sind. Diese im europäischen Vergleich hohe Abhängigkeit von (importierter) fossiler Energie sind das **Ergebnis verfehlter Energie-, Klima- und Umweltpolitik der letzten Jahrzehnte**. Während die EU-Staaten insgesamt die CO₂-Emissionen aus fossiler Energie pro Einwohner seit 1990 (bis 2021) um 33% reduziert haben, sind die Pro-Kopf-Emissionen in Österreich nur um 10% gesunken und die Gesamt-CO₂-Emissionen sind sogar gestiegen (vgl. Abbildung 1).

Die **hohe Abhängigkeit von importierter fossiler Energie** findet sich indirekt in der Aussage des NEKP-Entwurfs wieder: „Wasserkraft und sonstige erneuerbare Energien [decken] bereits 85,5 % der gesamten heimischen Energieerzeugung ab“ (S. 9). Das klingt aufs Erste zwar wie ein Erfolg, hat aber einen bitteren Beigeschmack, denn es handelt sich hier eben nur um etwa ein Drittel des österreichischen Energiebedarfs.

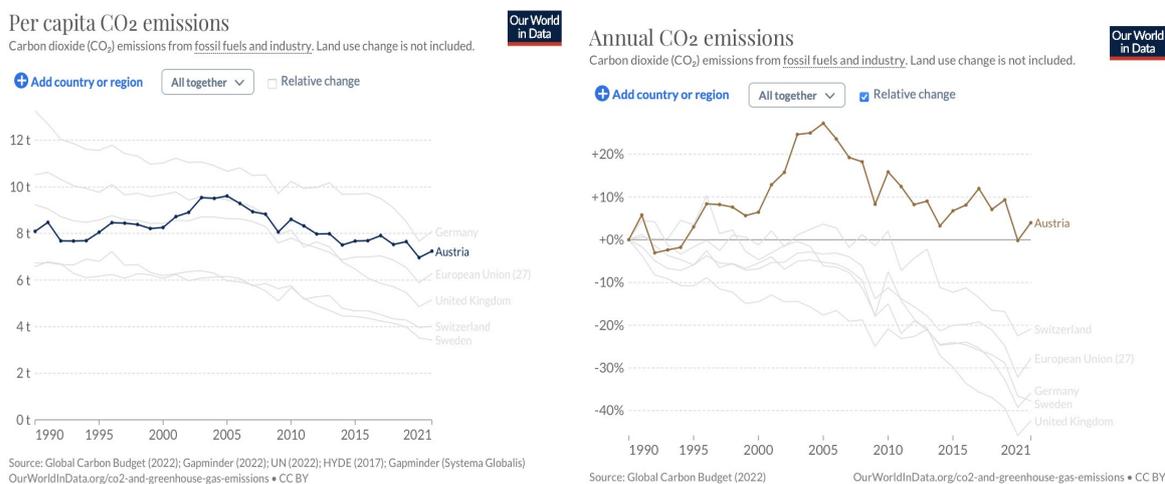
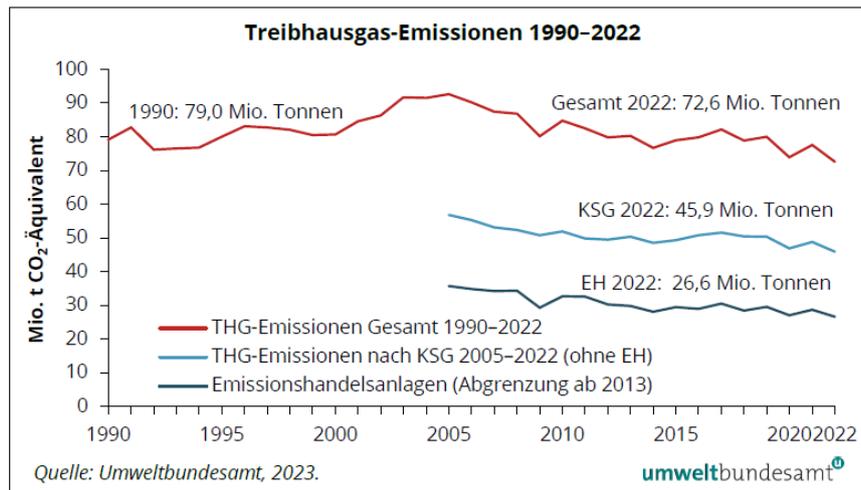


Abbildung 1: Pro-Kopf-CO₂-Emissionen aus fossiler Energie und Industrie (links) sowie relative Veränderung der Gesamt-CO₂-Emissionen seit 1990 für ausgewählte Ländern sowie EU-27, Quelle *Global Carbon Project* (2022) via *Our World In Data*, <https://ourworldindata.org/grapher/co-emissions-per-capita> sowie <https://ourworldindata.org/grapher/annual-co2-emissions-per-country>



- ³ Die Änderungen des Gesamtabsatzes zum Vorjahr inklusive mobiler Quellen (vor allem in der Land- und Bauwirtschaft) beträgt laut vorläufiger Energiebilanz für Diesel -5,8 % und für Benzin +3,3 %.
- ⁴ F-Gas-Verordnung (VO (EG) Nr. 517/2014): Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über fluorierte Treibhausgase und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 842/2006.

Abbildung 2: THG-Emissionen 1990-2021 und NowCast für 2022, Umweltbundesamt, 2023

Um die EU-Reduktions-Ziele bis 2030 und das Ziel der Klimaneutralität bis 2040 gemäß dem Koalitionsabkommen der österreichischen Bundesregierung zu erreichen, sind **sowohl ein Ausbau der erneuerbaren Energieträger als auch die Steigerung der Energieeffizienz** in allen Verbrauchs-Sektoren unabdingbar. Die Maßnahmen in den beiden größten Nicht-ETS-Nachfrage-Sektoren Verkehr und Gebäude (Raumwärme) erscheinen insgesamt kaum ausreichend, um die Zielerreichung plausibel darstellen zu können (vgl. Abbildung 2). Darauf gehen die Abschnitte 5.2 (Gebäude) und 5.3 (Verkehr) dieser Stellungnahme im Detail ein. Im Folgenden beschränkt sich daher dieser Abschnitt auf eine Evaluierung der Maßnahmen zur Erreichung der klimaneutralen Energieversorgung.

Allgemein möchten wir festhalten, dass eine detaillierte Evaluierung des NEKP-Entwurfs und der zugrunde liegenden Modellierungsergebnisse kaum möglich ist, da **die einzelnen Maßnahmen nicht mit konkreten Einsparungszielen** verknüpft sind sowie die Zuordnung der projizierten/angenommenen Emissionsreduktionen zwischen bereits beschlossenen Gesetzen (zB Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz, EAG) und noch in Verhandlung befindlichen Maßnahmen (zB Erneuerbare-Wärme-Gesetz, EWG) oft nicht klar gekennzeichnet sind. Insbesondere wäre ein konsequenter Vergleich zwischen den angegebenen Entwicklungspfaden mit Zielen im gesamten Dokument wichtig und hilfreich, z.B. Tabellen 10 und 11, Renovierungsstrategie (2.2. ii). Darüber hinaus sind die Modellierungsergebnisse des Umweltbundesamts zu den beiden Szenarien nicht öffentlich zugänglich. Ohne diese Daten ist eine seriöse Bewertung der analytischen Grundlage der Szenarien-Entwicklung durch die Wissenschaft nicht möglich.

6.1.1 Energieeffizienz

Die Rolle der Energieeffizienz wird im NEKP-Entwurf grundsätzlich betont, ein stringenter, gesamter Entwurf über einzelne Sektoren hinaus fehlt allerdings. Insbesondere ist im NEKP-Entwurf unklar, inwiefern die strategischen Maßnahmen ausreichend sein werden, um die Effizienzziele zu erreichen, falls keine **stringentere Umsetzung von Energiesparverpflichtungen** erfolgt.

Generell beziehen sich die Zielsetzungen nicht auf die akkordierte Energieeffizienz-Richtlinie (EED III). Diese wird zwar erwähnt – der NEKP-Entwurf erklärt aber nicht, wie genau dieses ambitioniertere Ziel erreicht werden kann und welche Bedeutung es für den gesamten NEKP hat. Der Halbsatz „vorbehaltlich einer künftigen Umsetzung der ‚EED III‘ durch innerstaatliches Recht“ (S. 82) suggeriert, dass diese Umsetzung optional wäre – dies ist allerdings nicht der Fall.

6.1.2 Ausbau erneuerbarer Energien

Im Entwurf des Nationalen Energie- und Klimaplanes (NEKP) wird angenommen, dass im Szenario mit zusätzlichen Maßnahmen („WAM“) die Ziele des Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzes (EAG) erreicht werden. Der NEKP-Entwurf zeigt aber auch klar, dass der **EAG-Zielpfad mit den bisher umgesetzten Maßnahmen um etwa 25% verfehlt** wird (S. 74). Weiters zeigt das Szenario WAM, dass bis 2030 über das EAG hinaus zusätzliche Anstrengungen notwendig sein werden, um das Ziel der Klimaneutralität bis 2040 zu erreichen. Auch die im WAM skizzierten Szenarien zum Ausbau erneuerbarer Energien, insbesondere in der Stromproduktion, sind am unteren Rand dessen, was nötig sein wird, um bis 2040 die notwendige Menge an erneuerbarem Strom zur Verfügung zu stellen.

Insbesondere ist eine ambitioniertere Umsetzung der Energieraumplanung auf Seiten der Länder wichtig, um Konsistenz mit den **gesamtstaatlichen Ausbau-Zielen** zu erreichen – dazu finden sich aber kaum mehr als Allgemeinplätze im NEKP-Entwurf. Tabelle 4 und 5 im NEKP-Entwurf zeigen die Klima- und Energieziele der Bundesländer. Die Schlussfolgerung, dass diese Ziele grundsätzlich mit den gesamtstaatlichen Zielen übereinstimmen, können wir jedoch nicht nachvollziehen, vielmehr sehen wir - zumindest bisher - eine klare Differenz zwischen den Zielen des NEKP und jenen der Bundesländer.

Windenergie

Die Zielerreichung des EAG in Bezug auf den Ausbau der Windenergie ist derzeit fraglich, weil die **erforderlichen Flächen von den Bundesländern noch nicht ausreichend zur Verfügung gestellt werden** (siehe Entwurf Netzentwicklungsplan). Weiters sind die Förderobergrenzen in der Ausschreibung aktuell tendenziell zu gering, um die nachgefragten Mengen am Markt mobilisieren zu können. Da **Windkraft zur Schließung der „Winterlücke“** enorm wichtig für das österreichische Energiesystem ist, empfiehlt sich ein Masterplan Windkraft, der in enger Abstimmung mit den Bundesländern eine massive Beschleunigung des Ausbaus erlaubt. Mögliche Maßnahmen sind etwa der rasche Beschluss des Erneuerbaren-Ausbau-Beschleunigung-Gesetzes (EABG) sowie die Formulierung konkreter Ausbau-Ziele für Windkraft-Kapazität je Bundesland.

Photovoltaik

Die Dynamik beim Ausbau der Photovoltaik ist hoch und eine Erreichung der EAG-Ziele und des WAM-Szenarios scheint möglich, wenn die derzeitige Zubau-Geschwindigkeit beibehalten wird. Allerdings sind wichtige **Barrieren im Bereich der Informations- und Netzzugangspolitik** zu beseitigen (siehe Punkt 5).

Über die (verpflichtende) Nutzung von versiegelten Flächen hinaus empfiehlt sich weiters, eine **effiziente integrierte Nutzung von Photovoltaik und Landwirtschaft** zu forcieren (Agri-PV). Diese bietet sowohl Möglichkeiten der Anpassung an den Klimawandel im agrarischen Bereich als auch eine Reduktion der Konkurrenz zwischen Lebensmittelproduktion und Energieerzeugung durch eine erhöhte Flächeneffizienz im Vergleich zur Freiflächen-PV. Der hohe Zubau von PV wird aber mittelfristig auch die Integration des PV-Stroms erschweren. **Der Ausbau von Stromnetzen und Flexibilitätsoptionen müssen umgehend und regelmäßig koordiniert werden**, um eine hohe Penetration von PV in Österreich zu ermöglichen.

Energetische Nutzung der Biomasse

Die Ausbauziele für energetisch genutzte Biomasse sind sehr ambitioniert und können insgesamt den Kohlenstoffhaushalt negativ beeinflussen. Weiters ist die **Flächeneffizienz von Bioenergie am Acker sehr gering** im Vergleich zu erneuerbarer Stromproduktion, selbst wenn dieser zur Produktion von Wasserstoff oder synthetischem Treibstoff herangezogen wird. Der starke Ausbau der Biomasse zur energetischen Nutzung ist unter diesen Gesichtspunkten kritisch zu betrachten.

Biomasse-Kraftwerke zur Strom- und/oder Wärme-Erzeugung können durch ihren flexible Einsatzmöglichkeit einen wichtigen Beitrag zur Sicherheit der Energieversorgung liefern, um die variablen Erneuerbaren auszugleichen. Förderungen sollten dementsprechend angepasst werden, um den flexiblen, netzdienlichen Betrieb dieser Anlagen zu ermöglichen und Fehlanreize beim Betrieb (z.B. Verpflichtung zur durchgehenden Strom-Erzeugung) zu vermeiden. Auch die Möglichkeit der CO₂-Abscheidung und somit von negativen CO₂-Emissionen sollte bei der Planung berücksichtigt werden.

6.1.3 Erneuerbare Gase und Wasserstoff

Die Versorgung von Österreich mit erneuerbaren Gasen und grünem Wasserstoff hängt unmittelbar vom Ausbau der Wind- und PV-Strom-Erzeugung ab, denn mit Entwicklung ausreichender Kapazitäten für einen globalen Wasserstoff-Markt ist erst in frühestens 10 Jahren zu rechnen. Daher ist eine **klare Prioritätensetzung bei der Verwendung von erneuerbaren Gasen und (grünem) Wasserstoff** sehr wichtig und im NEKP-Entwurf nicht ausreichend herausgearbeitet.

Außerdem besteht das **Risiko von „Lock-In“-Effekten** etwa bei der Raumwärme oder in der Industrie, wenn voreilige Ankündigungen von der baldigen Verfügbarkeit von erneuerbaren Gasen oder grünem Wasserstoff später revidiert werden müssen. Daraus resultierende Fehlinvestitionen könnten in Anbetracht der steigenden CO₂-Preise für Unternehmen und Haushalte existenzbedrohend sein.

In diesem Zusammenhang wäre wichtig, in Kapitel 2.1.2 ii b – Erneuerbare Gase darzustellen, wie sich der Sektor der erneuerbaren Gase über 2030 hinaus entwickeln soll (analog zum Strom-Kapitel, Tabelle 9). Angesichts des **geringen Anteils erneuerbarer Gase am gesamten Gasverbrauch** stellt sich die Frage, in welchen Sektoren der Gasverbrauch am stärksten zu reduzieren ist, um in den kommenden Jahren keine Lock-in Effekte zu erzeugen und das Ziel einer vollständigen Versorgung mit erneuerbarem Gas bis 2040 erreichbar zu halten (s z.B. Kapitel 2.3 ii). Eine große Zahl an Studien zeigt eindeutig, dass es im Bereich der Niedertemperatur andere und deutlich günstigere Optionen zur Dekarbonisierung gibt als erneuerbare Gase und Wasserstoff.

6.1.4 Fernwärme

Die Bindung von Förderungen zum Ausbau der Fernwärmeinfrastruktur an einen Dekarbonisierungspfad des entsprechenden Fernwärmesystems ist ein wichtiger und sinnvoller Schritt. Allerdings könnte die Vorlage eines entsprechenden, verbindlichen Fahrplans zur Dekarbonisierung jedenfalls auch verpflichtend für alle Unternehmen eingeführt werden. Darüber hinaus wäre eine entsprechende **Roadmap auch für Biomasse-Fernwärmenetze** sinnvoll, um die schrittweise Reduktion des Einsatzes von Biomasse zumindest in den Sommermonaten zu erreichen.

Tiefengeothermie wird im NEKP-Entwurf an mehreren Stellen als Potential für die Dekarbonisierung der Fernwärme genannt. Dennoch enthält der Entwurf keine Maßnahmen, um dieses Potential zu realisieren. Bei der erwarteten Entwicklungspfaden einzelner Technologien im WAM-Szenario (Tabelle 11, S. 79) wird die Verwendung von Tiefengeothermie mit 0 TWh angesetzt – hier wäre eine Änderung der Darstellung (Rundung) hilfreich für das Verständnis der Entwicklung.

Wesentlich für die Nutzung von Tiefengeothermie ist Rechtssicherheit durch die Aufnahme ins Mineralrohstoffgesetz (MinRoG), also die rechtliche Gleichstellung von Bohrungen für Tiefengeothermie mit solchen nach Erdöl und Erdgas. Das ist im Regierungsprogramm auch vereinbart worden (siehe Seite 111). Umso unverständlicher ist, dass diese Maßnahme bisher nicht umgesetzt wurde und auch im NEKP-Entwurf nicht erwähnt wird.

6.1.5 Digitalisierung

Die Integration großer Mengen erneuerbarer (variabler) Energie erfordert eine verbesserte automatisierte Informationsverarbeitung über alle Netzebenen sowohl beim Anschluss neuer Anlagen als auch beim Betrieb (Stromerzeugung und Verbrauch). Dies ermöglicht effizienteres Lastmanagement und eine optimale Nutzung der Netzkapazitäten.

Es empfiehlt sich, öffentliche Plattformen zum Informationsaustausch im Stromsektor zu erweitern - im Mittelspannungsnetz zeigen diese bereits die möglichen Einspeisekapazitäten (siehe <https://www.eutilities.at/verfuegbare-netzanschlusskapazitaeten>), diese Informationen sind aber noch nicht im Niederspannungsnetz verfügbar. Einheitliche Plattformen, über die Anfragen an alle Netzbetreiber zum Neubau von Anlagen gestellt werden können, empfehlen sich ebenso.

6.1.6 Erhöhung der CO₂-Bepreisung

Die Einführung der CO₂-Bepreisung in Kombination mit der Auszahlung als Klimabonus war ein wesentlicher (erster) Schritt zur **Ökologisierung des Steuersystems** durch die aktuelle österreichische Bundesregierung. Allerdings sind die Kosten pro Tonne CO₂ im internationalen Vergleich gering und entfalten daher nur eine geringe Lenkungswirkung (siehe Presseaussendung des CCCA vom 7. Juni 2022, „Stellungnahme zur Verzögerung von CO₂-Steuer und Klimabonus“, https://ccca.ac.at/fileadmin/00_DokumenteHauptmenue/09_Presseaussendungen/2022/CCCA_Presseaussendung_Stellungnahme_zur_Verzo__gerung_von_CO2-Steuer_und_Klimabonus_20220607.pdf). Es ist vor diesem Hintergrund nicht nachvollziehbar, warum selbst im Szenario mit zusätzlichen Maßnahmen (WAM-Szenario) der CO₂-Preis in ETS-2-Sektoren nur auf 100 €₂₀₂₂ ansteigen soll.

Unabhängig davon stimmen wir überein, dass es zusätzlich zum CO₂-Preis weitere starke ordnungspolitische Maßnahmen zur Zielerreichung braucht. Die Formulierung auf Seite 106, dass diese „flankierend [...] sinnvoll“ sind, erscheint allerdings vage. Vor allem bei Kleinverbraucher:innen oder bei der Vermieter-Mieter-Problematik können die Klimaziele ohne starke ordnungspolitische Maßnahmen nur mit hohen gesellschaftlichen Mehrkosten erreicht werden.

Auch die Verteilung des Klimabonus fokussiert zu wenig auf die Entlastung von besonders betroffenen Personen bzw. Haushalten mit geringem Einkommen (Stichwort Energiearmut) und auf sensible Bereiche (z.B. Landwirtschaft)

6.2. Gebäude

Autor:innen: Andrea Jany (Uni Graz), Alexander Passer (TU Graz), Wolfgang Streicher (Uni Innsbruck)
mit Beiträgen von: Harald Geyer (S4F Fachgruppe Energiewende), Klaus Jäger (S4F Fachgruppe Energiewende), Martin Röck (TU Graz)

Auch wenn seit 2005 ein Rückgang der Treibhausgas-Emissionen im österreichischen Gebäudesektor feststellbar ist, flacht dieser ab 2012 ab. Im Jahr 2020 sanken die Emissionen nur leicht im Vergleich zum Vorjahr. Bevölkerungswachstum und gesteigerter Wohnkomfort fördern den Neubau von Wohn- und Dienstleistungsgebäuden, während Sanierungen auf niedrigem Niveau stagnieren (Entwurf NEKP, S.123).

Um die noch vorhandene Reduktionslücke bis 2030 von 13% zu schließen, wird es unerlässlich sein, den Gebäudebestand und dessen Aktivierung und Attraktivierung weiter zu verstärken. Diesem konsequenten Fokus kann im vorliegenden Entwurf des NEKP noch verstärkt Rechnung getragen

werden. Folgende Aspekte wären daher aus der Sicht der Wissenschaft im Bereich Gebäude vertiefter zu berücksichtigen:

Priorisierung der Förderung auf den Bestand (Seite 124, 128ff.);

Thermische Sanierungen sind ohne Zweifel ein wichtiger Bestandteil der Energiewende. Seite 124, Gebäude und Wärme, Sanierungsrate: 3% Sanierungsrate erscheinen beim heutigen Stand von 1,5% (nach Umweltbundesamt) unrealistisch hoch und verteuern die Sanierungen. Daher sollte besser die energetische Sanierungstiefe/Qualität in der OIB festgeschrieben und höhere Förderungen für hochwertige Sanierungen gewährt werden. Eine schlechte Sanierung stellt einen Lock-In dar. Die langfristige Renovierungsstrategie enthält sowohl 2040 und 2050 noch relevante Mengen an THG-Emissionen. Der NEKP stellt nicht dar, inwiefern die sich aus der Renovierungsstrategie ergebenden THG-Emissionen und Energieverbräuche mit dem gesamten Mengengerüst sowie den Zielen, die in anderen Kapiteln beschrieben sind, konsistent ist. Gebäudebesitzer (Vermieter) sind für eine thermische Sanierung zuständig, während die Mieter:innen die Betriebs- und damit auch Heizkosten tragen. Daher gibt es für die Vermieter:innen keinen Anreiz, in eine thermische Sanierung zu investieren. Mieter:innen haben nur begrenzt Möglichkeit tätig zu werden. Dadurch wird die Wirkung von Maßnahmen wie z.B. des CO₂-Preises in der ökosozialen Steuerreform gehemmt. In den letzten Jahren wurden daher Großteils Eigentumsobjekte saniert (http://iibw.at/documents/2020%20IIBW_UBA%20Sanierungsrate.pdf, S 34).

Mögliche Instrumente:

- Warmmiete
- Recht für den Vermieter bei Sanierung Miete um durchschnittlich erwartbare Heizkostenreduktion zu erhöhen
- Heizwärmebedarf-abhängige Mietobergrenzen im Mietrechtsgesetz bzw. Richtwertgesetz
- Gesetzliche Sanierungspflicht: Erstellung bundesweiter Sanierungsplan, der vorsieht, dass die am schlechtesten gedämmten Gebäude zuerst saniert werden. Trotz knapper Kapazitäten gute Dekarbonisierung möglich
- Staatliche Sanierungskredite mit einer Laufzeit von 40 Jahren. Bei besonderer Bedürftigkeit können die Raten zeitweise auch vom Staat übernommen werden
- Allgemeines Recht auf Wärmedämmung, Mieter Anspruch auf thermischen Mindeststandard. Umgekehrt Vermieter können unbefristete Mietverträge auflösen, wenn thermische Sanierung aufgrund Mieter unmöglich

Wirkebenen:

- Energieeffizienz: Ein typischer Altbau braucht ohne Dämmung viermal so viel Heizenergie wie mit Sanierung
- Dekarbonisierung: In vielen Fällen ist eine Sanierung Vorbedingung für den Umstieg auf ein alternatives Heizsystem, weil lokal nicht genug erneuerbare Energie verfügbar ist
- Versorgungssicherheit: Alle modernen Heizsysteme brauchen elektrische Hilfsenergie. Bei einem Stromausfall ist mit großflächigen Ausfällen der Heizungen zu rechnen. Ein ungedämmtes Haus hält die Wärme ca. einen Tag, bevor es unangenehm kalt wird. Ein gedämmtes Haus hingegen 4-7 Tage

Einbeziehung der grauen THG-Emissionen (Embodied Carbon Emissionen) (Möglichst zu integrieren in Seiten 19, 27, 30, 32, 86, 124- 126, 170, 193, 195);

Für den Gebäudebereich ist eine Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus dringend erforderlich, der betriebsbedingte und Graue THG-Emissionen (Embodied Carbon Emissions) umfasst (siehe auch IPCC AR6 – Kapitel Embodied Emissions). Durch die Reduktion des Energieverbrauchs im Be-

trieb und den Einsatz von erneuerbaren Energien auf der einen Seite und den höheren bautechnischen und Haus-/elektrotechnischen Standard andererseits steigen die Grauen THG Emissionen – manchmal auch aus 'upfront carbon emissions' bezeichnet- in deren relativer und absoluter Bedeutung (Röck, et al. 2020), weshalb diese im Sinne eines Dekarbonisierungspfades dringend umfassend integriert werden müssen. Eine gezielte Adressierung und Reduktion der Grauen THG-Emissionen von Gebäuden ist daher ein essentieller – und noch weitgehend unberücksichtigter – Aspekt, den es im NEKP zu berücksichtigen gilt. Auf EU-Ebene zeigen aktuelle Studien (EC DG ENV: Whole Life Carbon Roadmap Study), dass 'embodied carbon' überproportional zu den Emissionen des Gebäudesektor beiträgt, und im Sinne effektiver Dekarbonisierungspfade zunehmend in den Fokus rücken. Die Wissenschaft verlangt daher die Begrenzung dieser Grauen THG Emissionen (siehe Monte-Verita-Deklaration des IEA EBC Annex72 – <https://annex72.iea-ebc.org/news>). Derzeit gibt es viele Initiativen, die sich auf den Gebäudebetrieb konzentrieren, aber eine Lücke an Verordnungen, die die THG-Emissionen der Baustoffe mit in Betracht ziehen. Unterschiedliche Studien haben aufgezeigt, dass dadurch eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um bis zu 65% erzielt werden könnte (vgl. Alig et al. 2020, Carcassi, et al. (2022)).

Alig M, Frischknecht R, Krebs L, Ramseier L, Stolz P (2020) LCA of climate friendly construction materials. Treeze, Switzerland

Röck, M. et al. (2020) 'Embodied GHG emissions of buildings – The hidden challenge for effective climate change mitigation', Applied Energy. Elsevier, 258 (November), p. 114107. Doi: 10.1016/j.apenergy.2019.114107.

Carcassi, O. B. et al. (2022) 'Material Diets for Climate-Neutral Construction', Environmental Science & Technology, 56(8), pp. 5213–5223. doi: 10.1021/acs.est.1c05895. Online unter: <https://build-up.ec.europa.eu/en/resources-and-tools/publications/roadmap-climate-proof-buildings-and-construction-how-embed-whole>

Maßnahmengergänzung im Bereich Energiearmut (S. 21, 94ff.);

In der Bewertung des ersten NEKP (2019) wies die EU-Kommission darauf hin, dass zum Thema Energiearmut die Darstellung konkreter Maßnahmen fehlt. Im vorliegenden Entwurf des zweiten NEKP kam man dieser Aufforderung nach. Ergänzend wäre eine Maßnahme mit Blick auf die Empfehlung des Rechnungshofes wünschenswert. Energiearmut stellt ein erstzunehmendes voranschreitendes Phänomen dar. Bereits ab dem 4. Quartal 2021 lag ein starker Anstieg bei den privaten Haushalten vor. Die seit Frühsommer 2022 anhaltende Inflationsphase und die gestiegene finanzielle Belastung durch variabel verzinsten Kredite bei privaten Haushalten verschärft aktuell die Situation. Der österreichische Rechnungshof wies bereits 2020 auf die Etablierung einer Gesamtstrategie für Österreich hauptsächlich für die Finanzierung von Wohnraumsanierungen sowie für die Leistbarkeit von saniertem Wohnraum hin (Rechnungshof, 2020). Die gelisteten Maßnahmen im vorliegenden Entwurf des NEKP werden diesbezüglich als unzureichend eingestuft. Wenn Wohngebäude im Rahmen der voranschreitenden Kommodifizierung des Wohnbausektors thermisch saniert werden, geht häufig leistbarer Wohnraum zugunsten von hochpreisigem Wohnen verloren (Jany et al., 2023). Von einer Verschärfung der Situation speziell energiearmutsbetroffener und -gefährdeter Personen bzw. Haushalte kann mit Bezug auf das geschilderte Voranschreiten des Phänomens ausgegangen werden. Daher wird empfohlen eine ergänzende Maßnahme mit Hinblick auf die Mittel der Wohnbauförderung im objektbezogenen Bereich mit den ergänzenden subjektbezogenen Maßnahmen für eine gesamtösterreichische Strategie zu entwickeln. Ausgangspunkt sollte zum einen die Ursacheneinschätzung von Energiearmut (schlechte Bausubstanz, persönliche Merkmale und Lebensumstände) sowie die Struktur der energiearmen Haushalte (61% Ein-Personen-Haushalte, 50% in Wohnungen bis 80m²) bilden. Ein sektorielles Vorgehen für jedes Wohnungsbestandssegment mit Blick auf die Errichtungszeiträume zur Entwicklung spezifischer Maßnahmenbündel umzusetzen, wäre eine effektive Möglichkeit. Für eine koordinierte Vorgangsweise und aufgrund des

Kompetenzgefüges sollte zur Ausarbeitung eine interdisziplinäre Fokusgruppe aus Vertreter:innen der Politik, Verwaltung, Baugewerbe und Forschung eingesetzt werden.

Rechnungshof (2021). Klimaschutz in Österreich – Maßnahmen und Zielerreichung 2020. Online unter: https://www.rechnungshof.gv.at/rh/home/news/Klimaschutz_wird_in_Oesterreich_nicht_zentral_koordiniert.Html

Jany, A., Bukowski, M., Heindl, G., Kreissl, K. (2022) Handlungsfeld Wohnen, In: Görg, C., Madner, V., Muhar, A., Novy, A., Posch, A., Steininger, K., Aigner, E. (eds.). Strukturen für ein klimafreundliches Leben. Online unter: <https://ssrn.com/abstract=4223110>

Qualifizierung für Architekt:innen, Planer:innen und Handwerker:innen, Fachkräftemangel

NEKP Seite 127: "Eine zielgerichtete Qualifizierung für Architekt:innen, Planer:innen und Handwerker:innen ist erforderlich, um ausreichende quantitative und qualitative Kapazitäten für die erforderlichen Maßnahmenumsetzungen schaffen zu können." Seite 127 NEKP "Forcierte Anwendung passiver und aktiver Kühlung mit alternativen, energieeffizienten und ressourcenschonenden Technologien", NEKP Seite 128: "Aus- und Weiterbildung im Bereich passiver Systeme, Anpassung der Baustandards". Das ist sehr zu begrüßen. Berufsschulen, Wifi (Umschulung) und HTLs dürfen nicht vergessen werden. Sämtliche Lehrpläne müssen an die neuen Erfordernisse angepasst werden (z.B. Öl- und Gas nur noch als Nebenfach und Hauptfächer für effiziente Gebäudesanierung, Wärmepumpen, Fernwärme, Photovoltaik etc.). Klassische Gewerke, wie z.B. das „Gas- und Wasserfach“ gilt es umzubenennen in z.B. "Erneuerbare Wärme und Wasserfach". Eine Abschätzung nur für Tirol brachte im Bereich Photovoltaik einen Bedarf an 660 Monteur:innen und ca. 35 Planer:innen, die ausschließlich mit Photovoltaik beschäftigt sind (zusätzlicher Bedarf). Für Wärmepumpen ergaben sich Zahlen von ca. 400 Monteur:innen und 25 Planer:innen - diese können aber großteils auch über Umschulungen ausgebildet werden. Umgerechnet auf Österreich kann man in etwa mit dem Faktor 12 multiplizieren, also ca. PV: 8000 Monteure, 420 Planer, Wärmepumpen: 5000 Monteure, 300 Planer. Dies braucht eine starke Motivationskampagne für diese Berufe.

Erforderlich ist die konsequente Kontrolle des nach OIB 6 und allen Bauordnungen vorgeschriebenen sommerlichen Überwärmeschutzes VOR einer Baufreigabe und NACH der Bauausführung. Vorschreibung von außenliegenden Verschattungen Ost, Süd, West für senkrechte Wände UND Dachflächenfenster. Damit kann der in Zukunft höhere Kühlbedarf eingebremst werden - der Heizwärmebedarf wird aufgrund des Klimawandels sinken. Aus- und Weiterbildung im Bereich kombinierter Wärme/Kälteabgabesysteme (z.B. Heiz/Kühldecke ev. betonkernaktiviert) und Wärmepumpen Heiz- und Kühlsysteme mit inkludierter Warmwasserbereitung und Lüftung für die verschiedenen Gebäude- und Wohnungstypen. Nur über einen solchen Doppelnutzen von Wärme/Kälteerzeuger und Wärme/Kälteabgabe Systemen lassen sich die Kosten für Heizung UND Kühlung auf dem heutigen Niveau trotz des Klimawandels halten.

6.3. Verkehr

Autor:innen: Günter Emberger (TU Wien), Stefanie Peer (WU Wien) und Alfred Posch (Uni Graz)
mit Beiträgen von: Klaus Jäger (S4F Fachgruppe Energiewende), Lydia Lienhart (Uni Graz), Raphaela Maier (Uni Graz), Christoph Mandl (Uni Wien), Simone Schreiegg (Uni Graz), Annina Thaller (Uni Graz)
Gerd Sammer (BOKU)

Im Entwurf des Nationalen Energie- und Klimaplanes (NEKP) wird prognostiziert, dass selbst im Szenario mit zusätzlichen Maßnahmen (WAM-Szenario) die erforderlichen CO₂-Einsparungsziele für den Verkehrssektor für 2030 um 13 Prozentpunkte und für 2040 um 39 Prozentpunkte verfehlt werden. Diese Situation resultiert direkt aus der begrenzten Effektivität der schon umgesetzten bzw. noch zusätzlichen geplanten Maßnahmen.

Der Mobilitätsmasterplan 2030 verfolgt eine klare Hierarchie, indem er das Vermeiden von (motorisierten) Wegen priorisiert, gefolgt von Verlagerungen auf umweltfreundliche Verkehrsmittel (Umweltverbund) und Verbesserungen in der Antriebstechnologie. Diese Hierarchie spiegelt sich im NEKP-Entwurf kaum wider. Im NEKP-Entwurf werden nur wenige Maßnahmen genannt, die wirkungsvolle Anreize zur Verkehrsvermeidung- und -verlagerung setzen. Insbesondere (nachfrageseitige) regulatorische und finanzielle Push-Maßnahmen fehlen weitgehend. Während (angebotsseitige) Verbesserungen und Anreize notwendig sind, um klimafreundlichen Personen- und Güterverkehr überhaupt zu ermöglichen und zu erleichtern, zeigt das Ausmaß an Zielverfehlung selbst im WAM-Szenario, dass die damit einhergehenden (freiwilligen) Verhaltensänderungen nicht ausreichend sind. Es besteht großer wissenschaftlicher Konsens, dass zeitnah umgesetzte regulatorische und finanzielle Push-Maßnahmen von hoher Intensität notwendig sind, um die CO₂-Einsparungsziele noch erreichen zu können. Aus wissenschaftlicher Sicht empfiehlt sich daher die Ergänzung des NEKP um folgende Maßnahmen:

1. **Umfassende ökosoziale Reform der Steuern, Gebühren und sofortige Abschaffung aller verkehrsrelevanten schädlicher Subventionen:** Eine notwendige Voraussetzung zur Erreichung der Klimaziele im Verkehrssektor ist eine umfassende ökosoziale Reform der Steuern, Gebühren und die sofortige Abschaffung aller verkehrsrelevanten schädlichen Subventionen durch Bund und Länder. Es geht um die Internalisierung der externen Kosten des motorisierten Güter- und Personentransports (Kostenwahrheit) und damit um die Herstellung von Wettbewerbsfairness unter Berücksichtigung der Klima- und Umweltwirkungen. Die Zweckwidmung der Mehreinnahmen durch eine ökosoziale Steuerreform würde es erlauben, Menschen zu unterstützen, die über ein geringes Einkommen oder keine gute ÖPNV-Anbindung verfügen.
2. **Flächendeckende, fahrleistungs-, tageszeit- und fahrzeugtypabhängige Straßenmaut:** Eine Bemaßung aller Straßen für den Güter- und Personenverkehr hat (als Ergänzung zur ökosozialen Besteuerung) den Vorteil der Differenzierbarkeit nach verschiedenen Kriterien. Dadurch können neben Klimazielen auch andere ökologische und soziale Nachhaltigkeitsziele erfasst werden.
3. **Regulative Maßnahmen zur Vermeidung und Verlagerung des Güterverkehrs:** Naheliegende Maßnahmen sind etwa sektorale LKW-Fahrverbote auf Transitstrecken für bahnaffine Güter (Bsp. Brenner), Bahnbenutzungspflicht für Gütertransporte wo ein geeignetes Bahnangebot vorhanden ist (ähnlich der Autobahnbenutzungspflicht für LKW), Verschärfungen im Betriebsanlagenrecht bzgl. Verkehrserzeugung und erforderlichen Bahnanschluss, die Schaffung regionaler Güterverkehrskoordinator:innen.
4. **Schaffung zusätzlicher Anreize und Regularien für einen möglichst umgehenden Ausstieg aus Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren:** Die Lebensdauer eines Pkw beträgt im Mittel 15 Jahre. Um einen klimaneutralen Güter- und Personenverkehr bis 2040 zu erreichen, bedarf es daher eines umfassenden Pakets an ordnungsrechtlichen, infrastrukturellen und ökonomischen Maßnahmen für einen möglichst umgehenden Ausstieg aus Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren, etwa höhere Steuern und Abgaben für klimaschädliche Fahrzeuge sowie für Zweit- und Drittfahrzeuge, Einschränkung der Werbung für klimaschädliche Fahrzeuge, Fahrverbotszonen in Innenstädten, etc.
5. **Raumplanung, Gestaltung des öffentlichen Raums und flächendeckende Parkraumbewirtschaftung:** Raumplanung ist ein zentraler Hebel zur Verringerung des Güter- und Personenverkehrs. Zudem bedarf es dringend einer Offensive zur Neugestaltung des öffentlichen Raums, um attraktive Begegnungs- und Lebensräume zu schaffen, aktive Mobilität zu fördern, Flächen zu entsiegeln und (urbane) Hitzeinseln zu entschärfen. Eine flächendeckende Park-

raumbewirtschaftung aller öffentlichen Flächen wäre ein Beitrag zur Einführung der Kostenwahrheit und würde zur Neuverteilung der Verkehrsflächen hin zum Umweltverbund beitragen.

6. In der Einführung von **Tempolimits (100 km/h auf Autobahnen, 80 km/h auf Freilandstraßen und 50 bzw. 30 km/h im Ortsgebiet)** ist das Augenmerk auch auf das Gesamtsystem zu legen, sodass es zu einer Beibehaltung oder Verbesserung der Mobilitätsdienstleistung kommt (zB durch modale Umstiegsmöglichkeiten insbesondere im Fernverkehr). Eine Reduktion des Tempolimits führt zu einem Minderverbrauch an Treibstoffen und damit zu einer direkten Reduktion von CO₂- und anderen Emissionen (Luftschadstoffe und Lärm). Dazu kommen positive Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit (signifikante Reduktion der Unfallhäufigkeit und Unfallschwere) bei gleichzeitiger Erhöhung der Attraktivität des Umweltverbundes. Wo das Gesamtsystem keine Beibehaltung der Qualität der Mobilitätsdienstleistung gewährleistet, kann die Variante Tempolimits für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren geprüft werden, diese schaffen zusätzliche Anreize für den Umstieg auf klimafreundlichere Elektrofahrzeuge.
7. **Ökologisierung der Pendlerförderung:** Die derzeitige Pendlerförderung berücksichtigt nur in geringem Ausmaß ökologische Ziele, und kommt überproportional oft Personengruppen mit hohem Einkommen zugute. Eine Ökologisierung der Pendlerförderung gewährleistet, dass die externen Umwelt- und Klimakosten von den Pendler:innen und Pendlern selbst getragen werden. Gleichzeitig sollten eine Vereinfachung der Förderstruktur, Budgetneutralität und eine erhöhte soziale Zielgenauigkeit angestrebt werden.
8. **Verteuerung/Verbot von Inlands- bzw. Kurzstreckenflügen und Einschränkung von Privatflügen:** Der Flugverkehr ist im besonderen Maß klimarelevant, da in großer Flughöhe neben den CO₂-Emissionen auch weitere klimawirksame Stoffe zu berücksichtigen sind. Neben technischen Lösungen bedarf es, ähnlich wie im Verkehrsbereich generell, auch im Flugverkehr an Maßnahmen, die auf Verhaltensänderungen abzielen. Hierbei spielt die Abschaffung der steuerlichen Begünstigung des Flugverkehrs, die vollständige Internalisierung externer Effekte des Flugverkehrs ebenso eine zentrale Rolle wie etwa die Vereinfachung der Buchung internationaler Zugreisen bzw. deren Angebotsverbesserung.

Monitoring der Zielerreichung: Für das Monitoring der Zielerreichung bedarf es der Offenlegung der Basis-Indikatoren und der Reduktionspfade bzw. Zwischenziele. Es braucht über alle genannten Themenbereiche hinweg neben einer Konkretisierung der Maßnahmen auch eine Quantifizierung der erwarteten/erzielten CO₂-Wirksamkeit als auch der zu erwartenden/angefallenen Kosten.

Akzeptanzbildung: Nachfrageseitige Maßnahmen, die zu Beschränkungen oder Verteuerungen im Personen- und Güterverkehr führen, genießen eher geringe Akzeptanz in der Bevölkerung. Aus wissenschaftlicher Sicht sind verkehrspolitische Maßnahmen jedoch in erster Linie auf ihre Zielutzbarkeit und erst in weiteren Schritten auf die politische Mehrheitsfähigkeit hin zu überprüfen. Zudem sind zahlreiche Möglichkeiten bekannt, wie die Akzeptanz auch von unpopulären, aber systemnotwendigen Maßnahmen gesteigert werden kann. Dazu zählen unter anderem die Bereitstellung (a) sachlicher Informationen, (b) öffentliche Auseinandersetzung und Bewusstseinsbildung über die Auswirkungen der Einführung einer Maßnahme, aber auch über die Auswirkungen der Nichteinführung, und (c) die Verwendung von Experimenten und Feldstudien bei der Ausgestaltung der Maßnahmen.

Inklusion aller gesellschaftlichen Gruppen: Im NEKP wird die „Inklusion aller gesellschaftlichen Gruppen („leaving no one behind“) sowie von Regionen, die strukturell stark von der Transformation zur Klimaneutralität betroffen sind“ als Zielvorgabe angeführt. Eine Konkretisierung dieser „mobilitätsbenachteiligten Gruppen“ (u.a. ältere Personen; Personen mit motorischen, kognitiven, sensorischen oder psychischen Behinderungen) und dazugehöriger Maßnahmen im NEKP wird empfohlen.

Digitale Transformation in der Mobilität: Teleworking als Mittel zur Verkehrsvermeidung und -verlagerung wird grundsätzlich hohes Potenzial zugeschrieben. Um mögliche Rebound-Effekte (Wohnortverlagerung, Verkehrsmittelwahlverhalten, PKW-Nutzung durch Familienmitglieder, Home-office-Ausstattung, etc.) zu vermeiden, bedarf es weiterer wissenschaftlicher Analysen geeigneter Maßnahmen und deren Wirkungen.

6.4. Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Landnutzungsänderungen

Autor:innen: Karlheinz Erb (BOKU), Manfred J. Lexer (BOKU), Hermine Mitter (BOKU), Erwin Schmid (BOKU), Franz Sinabell (WIFO) und Ulrike Tappeiner (UIBK)

mit Beiträgen von Simone Gingrich (BOKU), Harald Geyer (S4F Fachgruppe Energiewende), Georg Gratzler (BOKU), Laura Hundscheid (BOKU), Christian Lauk (BOKU), Bernhard Kastner (BOKU), Harald Pauli (ÖAW), Nicolas Roux (BOKU)

Generelle Befunde:

- In der vorliegenden Fassung präsentiert der NEKP Maßnahmenkombinationen, die nicht ausreichen, um das eigentlich angestrebte Ziel, nämlich Netto-Null-Emissionen bis zum Jahr 2040, zu erreichen. Dahingehend sollte dringend nachgeschärft werden. Weitere, nicht erwähnte landnutzungsseitige Maßnahmen, insbesondere Änderungen der Nachfrage, können hierzu einen Beitrag leisten.
- Anders als der Titel „Integrierter NEKP“ vermuten lässt, werden die Kosten der Emissions-Vermeidung, der Speicherung von organischem Kohlenstoff und des Nicht-Handelns weitgehend ausgeblendet, lediglich Investitionskosten von Maßnahmen werden angeführt.
- Der NEKP-Entwurf bleibt an vielen Stellen unspezifisch und setzt vorrangig auf Substitution und Effizienzsteigerung. Strategien, die auf eine Verlängerung der Produktlebensdauer und eine Reduktion des Materialdurchsatzes abzielen und so Flächenkonkurrenz reduzieren, sind aber essenziell und können auch zu Synergien mit dem Biodiversitätsschutz führen. Diese finden aber lediglich im Zusammenhang mit Baumaterial Erwähnung.

Hinweise im Detail:

Landwirtschaft und Forstwirtschaft können zur Vermeidung von THG-Emissionen und der Speicherung von organischem Kohlenstoff beitragen: Zum einen sind Vermeidungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft vielfältig und deren unterschiedlich hohe Vermeidungskosten sind zu berücksichtigen. Zum anderen sind natürliche Senken wie die Sequestrierung von Kohlenstoff in Biomasse und Boden zu nutzen. Art und Intensität der Landnutzung sind mit beiden Ansatzpunkten eng verbunden. Eine systemische Betrachtung ist entscheidend, wobei vor allem zwei Dimensionen hervorzuheben sind:

- Sozioökonomische Dimension: Die Nachfrage nach Nahrungsmitteln, Freizeit- und Erholungsleistungen, erneuerbaren Energieträgern und (Wald-)Biomasse setzt Randbedingungen, die THG-Vermeidungs- und C-Speicherungspotentiale in Land- und Forstwirtschaft einschränken.
- Ökosystemare Dimension: Land- und Forstwirtschaft sind flächenmäßig die größten Landnutzungssektoren. Mehr Naturschutzflächen und ökologisch tragbare Flächennutzung sind nötig, wobei Entwicklungen von Siedlungs- und Infrastrukturflächen und der Anpassungsdruck wegen des Klimawandels, besonders in der Forstwirtschaft wegen der langen Vorlaufzeiten bis zum Wirksamwerden von Anpassungsmaßnahmen zu berücksichtigen sind.

Die Produktion tierischer Nahrungsmittel ist in Österreich für den Großteil der THG-Emissionen aus der Landwirtschaft verantwortlich. Die Nachfrage nach tierischen Nahrungsmitteln wird im NEKP

allerdings lediglich bei der Verringerung der Lebensmittelabfälle erwähnt. Maßnahmen zur Beschleunigung der Verhaltensänderung hin zu pflanzenbasierter Ernährung fehlen. Damit wird ein wirksamer Hebel zur unmittelbaren Senkung von Emissionen aus Nutztier-Metabolik und Düngermanagement nicht genutzt. Dies würde erhebliche Flächen für andere Nutzungen (pflanzliche Biomasse, Naturschutz) freisetzen. Zudem könnten positive Gesundheits- und Tierwohleffekte erzielt werden.

Aus diesem Blickwinkel ist unklar, ob die geplante Vergärung von Wirtschaftsdünger in Biogasanlagen zielgerichtet ist, da die Grenzvermeidungskosten sehr hoch sind. Maßnahmen mit erheblichem THG-Vermeidungs- bzw. C-Speicherungspotential und positiven Biodiversitätseffekten wie die Wiedervernässung von Moorflächen oder Agro-Forstsysteme werden nicht erwähnt. Aus systemischer Sicht würden damit zudem mehr Ökosystemdienstleistungen bereitgestellt.

Ziele zum Erhalt und Ausbau der Kohlenstoff-Senken in Ökosystemen sind inkonsistent und unzureichend spezifisch formuliert (siehe Annex). Es bleibt unklar, wie das Ziel des Senkenausbaus erreicht werden kann. Weder Maßnahmen noch entsprechende Kohlenstoff-Kompartimente (Agrarböden, Waldbiomasse oder Böden, Holzprodukte) werden spezifiziert. Häufig fehlen auch essenzielle Angaben zu Zeiträumen der Speicherung und wie sie erreicht werden sollen, um nötige Ergebnisse hinsichtlich Permanence, Additionality und Leakage zu gewährleisten.

Parallel zur Senkensteigerung wird eine Zunahme von Bioenergie als Ziel genannt, ohne die Konsistenz beider Ziele, gesteigerte Biomassebereitstellung und Ausbau der Senkenleistung, sicherzustellen oder Maßnahmen zu ihrer Überprüfung zu formulieren. Derzeit beträgt die durchschnittliche Nutzungsrate im österreichischen Wald 89%. Eine Steigerung von 10 TWh fester Biomasse für Energiezwecke, wie angegeben, würde bei Deckung aus primärer Waldbiomasse in Österreich die Nutzungsrate auf 103% des derzeitigen Zuwachses steigern. Der österreichische Wald würde so zu einer Emissionsquelle werden (siehe Annex). Bei einer Deckung durch Importe betrifft dies analog ebenso die globale Kohlenstoffbilanz, nur eben in Wäldern außerhalb Österreichs. Maßnahmen, Bioenergie aus sekundären Quellen oder Reststoffen zu decken, oder deren Priorisierung, sind nicht ausreichend spezifiziert und quantifiziert.

Eine Überprüfung der NEKP-Ziele im LULUCF Bereich hinsichtlich ihrer Biodiversitätseffekte ist nicht ersichtlich. Sie ist jedoch unerlässlich, da sich ansonsten Zielkonflikte zum Naturschutz, der Biodiversitätsstrategie 2030+ und einer Nutzungsreduktion/Nichtnutzung ergeben. Suffizienzstrategien in der Landwirtschaft, dem Energie- wie auch Waldbereich können Synergien mit Biodiversitätsschutz herstellen und einen Beitrag zur Zielerfüllung leisten (siehe Annex).

Folgende Maßnahmen sollten im NEKP-Entwurf aufgenommen werden:

- a. Forcierung der Forschung zu und Umsetzung von Suffizienzstrategien im Holz- und Landwirtschaftsbereich (Rohstoffmix, stoffliche Nutzung, langlebige Holzprodukte, Avoid-shift-Improve-Strategien im Raumwärmebereich, Sanierung statt Neubau), zur Änderung und Implementierung von Verhaltensweisen, Forschung zu integrierten Landnutzungssystemen, Vermeidungspotentialen, -kosten, -maßnahmen und deren Akzeptanz zur Umsetzung in der Land- und Forstwirtschaft.
- b. Ausweisung von Waldflächen, für die kein Anpassungsdruck besteht und unter Beachtung der Waldbrandgefahr (z.B. Totholz) (mindestens 10-20 % für Biodiversitätsschutz), die außer Nutzung gestellt werden unter Berücksichtigung des Gefährdungsgrads der jeweiligen Lebensraumtypen und ihrer Nutzungsgeschichte. Förderung von Forschung zu Verbesserung der Risikoabschätzungs- und Vorhersagekapazität".

- c. Förderung langlebigerer holzbasierter Produkte, Fortführung der Maßnahmen zur Totholzanzreicherung in Waldflächen; ganzheitliche Überprüfung von Biomassenutzungsstrategien (tatsächliche Substitutionswirkung, Auswirkung auf Kohlenstoffflüsse und -bestände), entsprechende Überarbeitung der Förder- und Anreizstrukturen um klimakontraproduktive Wirkungen zu vermeiden.
- d. Priorisierung von nachhaltiger Kohlenstoffspeicherung und Erhalt bzw. Erhöhung der Biodiversität in den Unternehmenszielen der Österreichischen Bundesforste AG.
- e. Die Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung und der rasche Ausbau erneuerbarer Energieträger stehen in engem Zusammenhang mit Landnutzungsänderungen. Dazu sollen vorrangig solche Flächen herangezogen werden, die bereits verbaut sind und nahe an bestehender Infrastruktur liegen bzw. Mehrfachnutzungen zulassen, wie bestimmte Agri-PV-Anlagen.

Diese Stellungnahme bietet nicht ausreichend Platz, um die zur Umsetzung der Maßnahmen geeigneten Instrumenten wie Förderungen, Verbote usw. zu benennen. Unbestritten ist, dass viele aktuelle Förderungen klimakontraproduktive Wirkungen haben. Andere verzögern die Erreichung von vorrangigen Zielen des NEKP. Instrumente in der ersten Gruppe sollten umgehend beseitigt und jene der zweiten kritisch überprüft werden (siehe Maßnahme a.).

6.5. Abfall- und Kreislaufwirtschaft

Autor:innen: Marion Huber-Humer (BOKU), Anke Bockreis (UIBK) und Helmut Rechberger (TU Wien)

S. 30 erster Absatz:

- Ergänzung bei Abfallwirtschaft (Reduktion von Methanemissionen aus Deponien *sowie Behandlungsanlagen für biogene Abfälle*)

S. 35 Abfallwirtschaft und F-Gase

- Die wichtigsten bestehenden Maßnahmen im Bereich der Abfallwirtschaft sollen entsprechend der Abfallwirtschaftshierarchie gereiht werden.
- Zusammenfassung der beiden Punkte (3 + 4) zur aeroben Behandlung biogener Abfälle: *Aerobe Behandlung biogener Abfälle – Flächendeckende Umsetzung des Standes der Technik sowie Einführung und Umsetzung von Standards für IPPC-Kompostanlagen entsprechend dem BREF-Dokument*
- Punkt 6 – „*Vorbehandlung der Abfälle sowie*“ einfügen: Deponierung – Konsequente Umsetzung der Deponieverordnung 2008 hinsichtlich *Vorbehandlung der Abfälle sowie* Reduzierung der
- Punkt 9 Abfallvermeidung – Beratung der Bevölkerung bei der Einzelkompostierung/Hausgartenkompostierung zum ersten Punkt der Abfallvermeidung ziehen
- Punkt 10: Verbot der Inverkehrsetzung von Kunststofftragetaschen ersatzlos streichen – keine Relevanz der Maßnahme hinsichtlich Treibhausgasemissionen/Klimaschutz

S. 100/101 Forschungsmission Kreislaufwirtschaft & Produktion – Ziele

Einfügen weiterer Punkte:

- Forschung zur Realisierung der Entnahme bzw. Abscheidung und Speicherung bzw. Nutzung von Kohlendioxid (CCS/CCU) mit Fokus auf den Abfallbehandlungs- und Kreislaufwirtschaftsbereich.
- Schaffen der wissenschaftlichen Voraussetzungen für ein THG-Monitoring der Abfall- und Kreislaufwirtschaft, um Maßnahmen zu identifizieren und zielgerichtet auszuwählen bzw. einzusetzen.

S. 142/143 Abfallwirtschaft

Ergänzen der Überschrift zu Abfall- und Kreislaufwirtschaft und des Satzes Die wichtigsten Maßnahmen im Bereich der Abfall- und Kreislaufwirtschaft sind:

S. 143 Die wichtigsten Maßnahmen im Bereich der Abfall- und Kreislaufwirtschaft sind:

Abänderungen:

- Punkt eins ans Ende der Auflistung stellen und textlich abändern:

Altablagerungen und (stillgelegte) Deponien sowie versiegelte Bereiche von Abfallbehandlungsanlagen (z.B. Dächer) verstärkt zur Energiegewinnung nutzen, um weitere Bodenversiegelung zu vermeiden: z.B. soll mit der geplanten Novelle der Deponieverordnung die rechtliche Möglichkeit der gewerblichen Nachnutzung auf abgeschlossenen Deponien geschaffen werden, z.B. für Photovoltaik.

- Ad Punkt drei – Vernichtung von Neuwaren verbieten:

Ein generelles Vernichtungsverbot von nicht verkauften Neuwaren wird aus wissenschaftlicher Sicht kritisch gesehen, da es einerseits viel zu spät („end of pipe“) ansetzt und es zu unkontrollierbaren „Ausweichbewegungen“ kommen kann (z.B. Export ins Ausland und unkontrollierte Entsorgung unter meist wesentlich umweltgefährdenderen Bedingungen). Eine Offenlegungspflicht (um einen Überblick über die Mengenströme und das konkrete Ausmaß zu erhalten) und darauf basierende Anreizsysteme zur bedarfsgerechten Produktion werden als wesentlich zielführender und nachhaltiger erachtet. Vorschlag zur Textänderung:

Bedarfsgerechte Produktion versus Vernichtungsverbot von Neuwaren

Im Rahmen einer Novelle zum Abfallwirtschaftsgesetz (AWG 2002) sollte eine Offenlegungspflicht, so wie derzeit in der in Verhandlung befindlichen EU-Ökodesign-Verordnung anvisiert, festgelegt werden. Demnach müssten die Art, Menge und der Grund für die Vernichtung von Produkten von den Wirtschaftsteilnehmer:innen veröffentlicht werden. Auf dieser Kenntnis aufbauend sollen Maßnahmen abgeleitet werden, um bedarfsgerechte Produktionssysteme zu forcieren (z.B. über Anreizsysteme) und die Vernichtung von Neuwaren weitgehend obsolet zu machen. Handlungsbedarf wird diesbezüglich besonders bei Neuwaren in den Bereichen Textilien und Elektrogeräten wie auch bei nicht-verkauften Verbraucherprodukten gesehen. Ein dezidiertes Vernichtungsverbot von Neuwaren wird als kritisch erachtet und sollte, wenn dann nur als kurzfristige Steuerungsmaßnahme im Übergang zu einer nachhaltigen Produktionspolitik eingesetzt werden.

- Ad Punkt sechs - Graue Emissionen verringern, Kreislaufwirtschaft fördern: Recycling von Bauteilen: Es fehlt der für eine Kreislaufwirtschaft, Abfallvermeidung und CO₂-Verringerung wichtige Fokus auf Bestandserhaltung/-sanierung und ReUse

Vorschlag Abänderung der Überschrift: *Graue Emissionen verringern, Bestandserhaltung, ReUse von Bauteilen und Recycling von Baumaterial fördern;*

Einfügen eines Satzes nach „...bereits seit 2015 in Österreich vorgeschrieben.“: *Ansätze zum ReUse von Bauteilen wie auch der gesamtheitlichen Bestandserhaltung und -sanierung sind vorhanden, die Stärkung von Maßnahmen zur Förderung dieser Aktivitäten ist aber weiterhin notwendig.*

Abänderung des Folgesatzes auf: *Weitere geplante Maßnahmen sind:*

Einfügen weiterer Punkte

- *Umsetzung der Kreislaufwirtschaft verstärkt vorantreiben durch Schaffen von geeigneten gesetzlichen, organisatorischen, ökonomischen und technischen Rahmenbedingungen*

- *Das Potenzial und die Machbarkeit von technischen CCS/CCU-Umsetzungen soll untersucht und in weiterer Folge genutzt werden. Speziell Müllverbrennungsanlagen können durch partielles Bio Energy CCS einen Beitrag zum Netto-Null-Ziel leisten.*
- *Umsetzung eines konsequenten THG-Monitorings der Abfall- und Kreislaufwirtschaft, um Maßnahmen zu identifizieren und gezielt auszuwählen.*

S. 144

Der Punkt „Refill-Stationen“ ist eine konkrete Maßnahme zum darauffolgenden, generelleren Punkt „Reduktion von Kunststoff-Verpackungsmüll“ und sollte dort als weiteres Beispiel zu Mehrwegquoten, Pfandregelung etc. integriert werden.

6.6.Forschung, Innovation, Bildung und Wettbewerbsfähigkeit

Autorinnen: Helga Kromp-Kolb (BOKU) und Sigrid Stagl (WU Wien)

mit Beiträgen von: Georg Gratzner (BOKU), Christoph Mandl (Uni Wien)

Der NEKP orientiert sich bezüglich Forschung am Europäischen Forschungsrahmenprogramm, u.a. mit der Zielsetzung der Stärkung des europäischen und österreichischen Wirtschaftsstandortes. Das bedeutet, dass Forschung in erster Linie dem Wirtschaftsstandort dienen soll. Das muss hinterfragt werden: Die österreichische Forschung sollte primär zur Lösung jener Fragen beitragen, die österreich-spezifisch sind, und die kein anderes Land für uns löst.

Für den NEKP, aber auch für das Klimaschutzgesetz wäre eine umfassende kritische Analyse der bisherigen Maßnahmen, ihrer Wirkungen und der Ursachen für den Erfolg oder Misserfolg wichtig. Dies wäre auch hilfreich zur Überprüfung der Szenarienmodelle, die bei der klimapolitischen Planung eingesetzt werden.

Der NEKP soll sicherstellen, dass die Treibhausgasemissionen innerhalb des Zeitraums bis 2030 hinreichend reduziert werden, um den nationalen Beitrag zur Erreichung des Pariser Klimazieles zu gewährleisten. Bis aus Forschung und Technologieentwicklung globale oder österreichische Markterfolge werden, braucht es länger als an Zeit zur THG-Emissionsreduktion zur Verfügung steht. Die primäre Ausrichtung des NEKP auf technologische Forschung geht daher am Ziel vorbei. Das bedeutet nicht, dass in FTE nicht investiert werden soll – der NEKP ist nur der falsche Ort, um dies zu thematisieren. Vielmehr gibt es zahlreiche Fragestellungen im Bereich der sozialen und institutionellen Innovationen, die für die Umsetzung eines jeden Zielpfades zur Erreichung der Paris-Ziele wesentlich sind.

Wodurch wird disruptive/radikale Innovation verhindert und wie werden Lock-in-Mechanismen überwunden? Es gibt drei hauptsächliche Lock-in-Mechanismen, nämlich technisch-ökonomische, soziale und kognitive sowie institutionelle und politische Lock-in-Mechanismen. Prozesse, die zur Überwindung der Lock-in-Mechanismen geeignet sind, machen disruptive/radikale Innovationen wirkmächtig. Dazu zählen: (1) Scale Out Prozesse, welche auf Vervielfältigung und Verbreitung setzen, Auswirkungen auf „viele“ haben, die Anzahl der involvierten Menschen oder Communities erhöhen; (2) Scale Deep Prozesse, welche Auswirkungen auf die kulturellen Wurzeln haben, Beziehungen verändern, kulturelle Werte und Überzeugungen (Hearts and Minds) beeinflussen; und (3) Scale Up Prozesse, welche Einfluss auf Institutionen auf den Ebenen von Politik, Normen und Gesetzen haben (Riddell und Moore 2015).

Innovation in bestehenden Systemen erfolgt meist inkrementell und ist aufgrund verschiedener Lock-in-Mechanismen pfadabhängig:

1. Technisch-ökonomische Lock-in-Mechanismen:

(a) versunkene Investitionen; (b) niedrige Kosten und hohe Leistungsfähigkeit bestehender Technologien aufgrund von Skaleneffekten und jahrzehntelangen Verbesserungen durch Learning-by-doing



SCALE OUT

Auswirkung auf „Viele“, Vervielfältigung und Verbreitung, Erhöhung der Anzahl der involvierten Menschen oder Communities

2. Soziale und kognitive Lock-in-Mechanismen:

(a) Routinen und gemeinsame Denkweisen, die die Akteur*innen für Entwicklungen außerhalb ihres Blickfelds „blind“ machen; (b) „soziales Kapital“; (c) Nutzer*innenpraktiken und Lebensstile, die sich um bestimmte Technologien herum organisiert haben (z.B. kartenabhängige Mobilitätspraktiken)



SCALE DEEP

Auswirkung auf die kulturellen Wurzeln; Veränderung von Beziehungen, kulturellen Werten und Überzeugungen (Hearts and Minds)

3. Institutionelle und politische Lock-in-Mechanismen:

(a) Bestehende Vorschriften, Normen und politische Netzwerke schaffen ungleiche Wettbewerbsbedingungen; (b) Interessengruppen nutzen ihren Zugang zu politischen Netzwerken, um regulatorische Veränderungen zu verwässern und radikale Innovationen zu verhindern



SCALE UP

Einfluss auf Gesetze und Politik; Veränderung der Institutionen auf Ebene von Politik, Normen, Gesetzen

Innovation primär in ihrer technisch-ökonomischen Dimension zu erfassen, greift daher zu kurz (traditioneller Ansatz, „Technology Push“). Der verbreitete Einsatz von klimafreundlichen soziotechnischen Innovationen in der Praxis ist entscheidend dafür, ob sie eine positive Wirkung im Hinblick auf eine klimafreundliche Gesellschaft haben werden (Weber und Kubeczko 2023). Soziale und institutionelle Innovationen, die u.a. Veränderungen der Lebensweise und Gesetzesänderungen bedeuten, können sehr rasch greifen. Forschung zu diesen Themen und soziale Innovation fehlen im NEKP-Entwurf aber fast vollständig – eventuell kann man sie in die Formulierungen zur Mission klimaneutrale Stadt hineininterpretieren.

Es hat sich gezeigt, dass Innovationen für einen Wandel in Richtung Nachhaltigkeit nicht ausreichen, sondern oft nur das Bestehende ergänzen. Transformation erfordert neben Innovation auch die Förderung von Exnovation. Sie bezeichnet den Prozess, bei dem ein Produkt, eine Handlungsweise oder auch eine Technologie aus dem System herausgeführt wird. In Österreich war dies beispielsweise die bewusste Entscheidung, nicht nur den Anteil erneuerbarer Energieträger in der Stromerzeugung zu erhöhen, sondern auch aus der Kohle auszusteigen.

Im Folgenden einige Notwendigkeiten bzw. Vorschläge:

- Von unmittelbarer Bedeutung für den NEKP ist die Erarbeitung gesamtgesellschaftlicher Transformationspfade unter Berücksichtigung vorhandener Technologien.
- An österreichischen Universitäten findet derzeit eine Emeritierungswelle statt. Diese sollte genutzt werden, um die Universitäten an Nachhaltigkeit auszurichten, d.h. sicherzustellen, dass Neuberufungen daran gebunden werden, in Lehre und Forschung zur Transformation nicht nur punktuell, sondern in ihrer ganzen Ausrichtung beizutragen. Absolventen verlassen die Universitäten innerhalb von 2-5 Jahren, können also beruflich bis 2030 noch wesentlich zur Transformation beitragen.
- Aufrechterhaltung bzw. Etablierung von unabhängiger, kritischer Wissenschaft zur Information der Politik in Fragen der Kernenergie, CCS-Ansätzen, Gentechnik, Digitalisierung, KI, Wasserstoff, etc. sowie anderer die Gefahr der Maladaptation in- sich-bergender Fachbereiche.
- Wirtschafts- und Finanzsystem müssen umstrukturiert werden – der Forschungsbedarf ist hier groß, auch kontrollierte Experimente werden gebraucht.
- Klimasicherheit muss eine zentrale strategische Größe in der Klima- und Sicherheitspolitik Österreichs werden. Es ist wissenschaftlich zu prüfen, ob und wie Österreich zum Aufbau einer Friedensorganisation auf nationaler, kontinentaler und globaler Ebene beitragen kann, als Basis für mögliche diplomatische Schritte. Nachhaltigkeit und Frieden bedingen einander.
- Begleitforschung zu Wirkungen neuartiger Ansätze in allen Bereichen

- Umfassende Analyse gegenwärtiger und künftiger Risikoszenarien für Österreich und für einzelne Städte und Regionen (Klimawandelbedingte Szenarien im In- und Ausland).
- Umfassende Analyse gegenwärtiger Resilienzdefizite und Erarbeitung von Vorschlägen zu deren Behebung. (Klimawandel verschärft bestehende Probleme, der Resilienz muss daher nach dem jahrelangen Primat der Effizienz wieder Beachtung geschenkt werden.)
- Forschung zur Entwicklung und den möglichen Maßnahmen, wenn die Pariser Ziele nicht erreicht werden und es zum Kollaps geordneter Strukturen kommt: Was muss dann noch gewährleistet sein und wie kann man das sicherstellen? Auf was wird man verzichten müssen (Produkte, Lebensräume, ...), und wie kann ein Übergang für die in diesen Bereichen Tätigen oder in diesen Regionen Lebenden aussehen? Auf welche Fähigkeiten, Optionen, die sich schon früher bewährt haben, kann man dann noch zurückgreifen? Wie kann man diese sicherstellen?
- Strukturelle Verankerungen eines Whole-Institution Approach im Forschungs- und Bildungsbereich
- Bildung für nachhaltige Entwicklung und klimafreundliches Leben in allen Bildungsangeboten strukturell verankern
- Ein die gesamte Bevölkerung umfassender, erweiterter Bildungsauftrag an Bildungseinrichtungen
- Förderung eines umfassenden System-, Natur-, Wirtschafts- und Finanzverständnisses und damit das Erkennen und Verstehen komplexer Zusammenhänge
- Kapazitätsaufbau und Empowerment Skills bei Mitarbeiter:innen öffentlichen und privaten Sektor hinsichtlich Klimaschutz- und –anpassungsmaßnahmen und zum Umgang mit künftigen Herausforderungen.

Auf die Ressourcenseite der Klimakrise wird zwar mit Bezug auf die Kreislaufwirtschaftsstrategie der Bundesregierung hingewiesen, doch werden die Lösungspotenziale unzureichend genutzt und der globale Trend geht gerade in die falsche Richtung. Der Global Circularity Report wies kürzlich darauf hin, dass die steigende Materialentnahme die globale Kreislaufwirtschaft schrumpfen ließ: von 9,1 % im Jahr 2018 auf 8,6 % im Jahr 2020 und nun 7,2 % im Jahr 2023. Die Umsetzung ehrgeiziger Szenarien für die Kreislaufwirtschaft könnte, wenn sie gut gemacht ist, zu einer "Win-Win-Win"-Situation mit marginalen oder inkrementellen Veränderungen beim BIP und bei der Beschäftigung führen, während die CO₂-Emissionen deutlicher reduziert werden. Die größten Veränderungen beim BIP, bei der Schaffung von Arbeitsplätzen und bei den CO₂-Emissionen ergeben sich durch Ressourcensteuern, technologische Veränderungen und Verbrauchsmuster.

In Bezug auf Wettbewerbsfähigkeit haben Karl Aiginger und Gunther Tichy gezeigt, dass Preise und Kosten in hochentwickelten Industrieländern bloß eine, und zumeist nicht einmal die wichtigste Komponente der Wettbewerbsfähigkeit sind. Für ein Land wie Österreich braucht es eine Strategie jenseits eindimensionaler Konzepte (Preiswettbewerb, Qualitätswettbewerb, Technologiewettbewerb), also eine "high-road strategy", in der neben Struktur, Innovationen und Bildung auch Sozialsystem und Institutionen wichtige Bestimmungsgründe der Wettbewerbsfähigkeit hochentwickelter Industrieländer sind (Tichy 2013).

A. Anhang

A.1. Gebäude

detaillierte Kommentare und Fragen zu einzelnen Stellen im NEKP

S. 19, Tabelle 1: Zentrale Ziele und Maßnahmenfelder des NEKP Gebäude und Wärme

Kommentar: an erster Stelle

- Priorisierung Bestand (daher auch konsequente Reihung nach vorn), (Argumentation über quantitative Daten)
- Abbrucherschwernisse für Ersatzneubauten / Reconstructing (Argumentation über LCA / graue Energie)

S. 19, Gebäude/Politiken und Maßnahmen, Tabelle 1:

Kommentar: Wieso ist hier sowohl bei Dekarbonisierung als auch bei Erneuerbare Energie das Erneuerbare Wärme Gesetz (EWG) nicht genannt?

S. 20, Sanierungsoffensive für thermische Gebäudesanierung erhöht und bis 2030 budgetiert

Kommentar: Weitere Kommunikationskampagnen umsetzen für unterschiedliche Zielgruppen (z.B. Mehrparteienhäuser, Private, Gewerbliche, EFH, armutsgefährdete Haushalte, etc.)

S. 21, Zielgerichtete Förderungsinstrumente für armutsgefährdete Haushalte (z.B. Sauber heizen für alle“, „Klimafitte Gebäude“, „Wohnschirm Energie“

Kommentar: Energiearmut stellt ein erstzunehmendes Phänomen dar, welches sich durch Inflation und flexible Kredite im privaten Bereich weiter verschärft. Daher bestenfalls mit in die Kampagne aufnehmen (siehe oben).

S. 32. Gebäude

Kommentar: Der Focus war auf die Reduktion der Betriebsemissionen. Die THG-Emissionen die durch die Produktion der zusätzlichen Materialien erzeugt wurden, sind meistens den Industriesektor zugeordnet. Dar aber diese Emissionen zunehmen, muss in der Zukunft mehr Aufmerksamkeit auf die gerichtet werden und sie müssen auch Gebäuden zugeteilt werden.

S. 38, Gebäude, Abbildung 5:

Kommentar: Die Erneuerbare Energie ist bei Wärmepumpen die Umweltwärme. Wärmepumpen nutzen als technische Geräte die Umweltwärme in Kombination mit einem Teil Strom als Input. Wie ist das in dieser Grafik gemeint?

S. 65, Im Gebäudesektor besteht ebenfalls großes Minderungspotenzial, vor allem durch thermische Sanierung, die einen wichtigen ökonomischen Impuls für das heimische Gewerbe bringt, durch Verzicht auf fossile Energieträger im Neubau sowie Umstellung auf erneuerbare Energieträger und hocheffiziente Fernwärme im Gebäudebestand.

Kommentar: Im Gebäudesektor sollte vor allem der Wohnbau fokussiert werden, da dieser quantitativ mit 90% entsprechend große Potentiale birgt.

S. 66, **Energieraumplanung** forcieren; dieses Ziel steht in direktem Zusammenhang mit dem Ziel der Dekarbonisierung und Transformation des Energiesystems. Insbesondere die Freihaltung und Freigabe von geeigneten Räumen wird aufgegriffen. Das erfolgt mit Fokus auf die Klimakrise und die

stetig steigenden multifunktionalen Nutzungsansprüche an Freiräume. Aspekte der **Potenzialnutzung zur Energiegewinnung auf Gebäuden erweitern den Kontext**.

Kommentar: Die Potenzialnutzung zur Energiegewinnung auf Gebäuden sollte verstärkt verfolgt werden, speziell im Wohngebäudebestand (privat wie gewerblich).

S. 76, bis 2040 nur noch erneuerbare Energie zur Versorgung von Gebäuden mit Wärmeenergie eingesetzt werden sollen.

Kommentar: Dieses Ziel kann nur erreicht werden, wenn die benötigte Wärmeenergie des Gebäudesektors mittels Sanierungen reduziert wird. Erwartbare Erhöhungen der Kälteenergie sollte auch mit grünen Strukturen im Umfeld und an Gebäuden begegnet werden.

S. 78, Tabelle 10, Energie, Wärmepumpen:

Kommentar: Ist die Umweltwärme und der Strom hier als Endenergie mit eingerechnet oder nur der Strom? Ersteres macht sicher Sinn, da die Umweltwärme ja als erneuerbarer Energieträger angesehen werden sollte. Wie ist hier der Strom in der Tabelle zu sehen, wenn er 2030 zu 99% aus erneuerbaren kommt, dann fließt ja viel von diesem Strom in Wärme/Kühlung UND Verkehr. Ist der Strom dann dort als erneuerbar mit eingerechnet (also in der Tabelle doppelt ??). Strom ist hier Sekundärenergieträger, Wärme/Kühlung und Verkehr aber Verbrauchssektoren. Ist die Differenz zum Gesamtenergieverbrauch dann die Industrie/Produktion? Ist Wärme/Kühlung von Nichtwohngebäuden unter Wärme/Kühlung verbucht?

S. 79, Tabelle 11, Energie, Umgebungswärme:

Kommentar: Warum nur ein so geringfügiger Ausbau der Umweltwärme, wenn doch ein sehr hoher Prozentsatz von Wärme/Kälte mit Wärmepumpen erzeugt wird? Allein für Tirol (Tirol 2050 Szenarien mit 2030 Zwischenziel, <https://ressourcen.energieagentur.tirol/projekte/energie/zielszenario-tirol20502040/>) ist bis 2030 mit einem Anstieg um 0,9 TWh zu rechnen. Das müssten dann hochgerechnet auf Österreich ca. 11 TWh sein. Hier sind nur 4 (7 auf 11) angegeben.

S. 79, Tabelle 11, Gebäude, Wärme.

Kommentar: Wieso steigt der Wärmebedarf – wir haben eine thermische Sanierungsrate der Gebäude und der Neubau sollte hocheffizient ausgeführt sein.

S. 86, öffentliche Gebäude, Einsparverpflichtung:

Kommentar: Sind da die Gebäude der Bundesimmobiliengesellschaft dabei?

S. 123, Gebäude und Wärme, Bevölkerungszuwachs:

Kommentar: Hier fehlt die klimabedingte Migration komplett. Aus dem Hotspots Explorer der IIASA ergeben sich hier erhebliche mögliche Völkerwanderungsströme von Gebieten, die aufgrund des Klimawandels die Ernährung der dortigen Bevölkerung nicht mehr garantieren können in Gebiete, die nicht so stark vom Klimawandel (wie z.B. Mitteleuropa, Russland ...). Eine solche große Migrationswelle kann sicher nicht konfliktfrei und begleitet von Abschottungs- und Verteilungskämpfen von statten gehen.

<https://hotspots-explorer.org/explorer?i%5B0%5D%5Bid%5D=1&i%5B0%5D%5Bcenter%5D%5B0%5D=31.203404950917395&i%5B0%5D%5Bcenter%5D%5B1%5D=0.087890625&i%5B0%5D%5Bzoom%5D=3&i%5B0%5D%5Bclimate-change%5D=2&i%5B0%5D%5Bsocioeconomics%5D=1&i%5B0%5D%5BshowSettings%5D=true&i%5B0%5D%5Bvulnerability%5D=Score&i%5B0%5D%5Bindicator%5D=Multisector>

S. 124, Gebäude und Wärme; Neubau:

Kommentar: Betonkernaktivierung, Gebäude als Speicher können nur 1 – 3 Tage speichern (je besser das Gebäude gedämmt ist umso länger)

S. 124, Gebäude und Wärme; Neubau, EPBD:

Kommentar: Der duale Weg der OIB 6 weicht von der Kostenoptimalität im Neubau ab (diese liegt bei der sogenannten 10er Linie laut Kostenoptimalitätsstudie der OIB) und erlaubt bei guter Effizienz der Gebäudetechnik oder beim Einbau von Photovoltaik auch teureres Bauen (14er Linie nach OIB 6, 2023). Warum der duale Weg seitens der WKO und/oder Anderen so gefordert wird, ist nicht einzusehen, da mit allen Baustoffen leicht die 10er Linie erreicht werden kann. Da das Kostenoptimum sehr flach ist sollte der duale Weg beendet werden und generell im Neubau zumindest die 10er Linie festgeschrieben werden und in der Zukunft der Standard der NZEBs nach OIB6 weiter verschärft werden.

S. 124, Gebäude und Wärme; Neubau, Ersatz von zentralen Öl- und Kohleheizungen:

Kommentar: Sind bei den „klimafreundlichen Heizungen“ Heizungen mit fossilem Erdgas mit dabei, das wäre kontraproduktiv.

S. 124, Gebäude und Wärme; Neubau, EPBD:

Kommentar: Die Technologien und Materialien, die für die Verbesserungen der Energieeigenschaften eingesetzt werden, müssen zunehmend so emissionsarm erstellt werden, das damit keine zusätzlichen Emissionen erzeugt werden.

S. 126, Zudem erarbeiten Bund und Bundesländer eine gemeinsame Wärmestrategie mit der Zielsetzung, die Wärmeversorgung bis 2040 zu dekarbonisieren. Hierfür besteht ein gemeinsamer Auftrag in einem Mandat, das von den Landeshauptleuten beschlossen wurde. Darin sollen gemeinsam Instrumente und Begleitmaßnahmen zur Erleichterung für thermische Sanierungen und Nutzung erneuerbarer Energieträger in wohnrechtlichen Materien im Rahmen eines Gesamtkonzepts entwickelt werden.

Kommentar: In diesem Zusammenhang sollte eine allgemeine Vereinheitlichung der wohnrechtlichen Materien mitumgesetzt werden, um auch über thermische Sanierungen hinaus klimanotwendige Verbesserungsmaßnahmen (z.B. grüne Strukturen, Entsiegelung) umsetzen zu können.

S. 126/127, Begleitende Maßnahmen:

... Informations- und Bewusstseinsbildungsaktivitäten... breit angelegte Kommunikationskampagne soll einen gezielten Wissenstransfer ermöglichen z. B. durch Mustergebäude, die unterschiedliche bauliche Konzepte und Technologien erforschbar und erlebbar machen.

Kommentar: Der Fokus sollte hier auf Bestandsgebäuden liegen, um den Anreiz und die Verankerung der Aktivierung und Attraktivierung des Gebäudebestandes zu verstärken. Neubau sollte dezidiert bei den Kampagnen ausgenommen sein.

S. 127, Um die Wohnqualität in Gebäuden und im Umfeld sicherzustellen, sieht die österreichische Anpassungsstrategie dazu folgende Maßnahmen vor:

- Kommentar: Priorisierung Bestand (daher auch konsequente Reihung nach vorn)
- Umsetzung von baulichen Maßnahmen sowohl im Neubau als auch in der Sanierung zur Sicherstellung des thermischen Komforts

S. 126/127, Thermisch-energetische Renovierung:

Kommentar: Es fehlt Bezug zu den Materialien, die für die Renovierung genutzt werden. Zum Beispiel: Verwendung von Materialien, die bei ihrer Entstehung wenig THG-Emissionen verursachen

Verwendung von Materialien, die zu der Kreislaufwirtschaft beitragen und dabei die Ressourcen sparen

S. 127, Gebäude, Forcierte Anwendung passiver und aktiver Kühlung.

Kommentar: Vorschreibung von Erzeugern von sowohl Wärme als auch Kälte (z.B. Wärmepumpen, kalte Fernwärme) sowie Wärmeabgabensystemen die ebenso zur Kühlung genutzt werden können (z.B. Deckenheizung/Kühlung, Wandheizung/Kühlung). Radiatoren können nur über zusätzlich eingebaute Ventilatoren zur Kühlung verwendet werden (sie werden dann zu einem Gebläsekonvektor), Fußbodenheizungen sind auch nur sehr eingeschränkt zur Kühlung verwendbar (max. 15 W/m²). Nur über einen solchen Doppelnutzen von Wärme/Kälteerzeuger und Wärme/Kälteabgabensystem lassen sich die Kosten für Heizung UND Kühlung auf dem heutigen Niveau trotz des Klimawandels halten. Generell wird die Heizung mehr sinken als die Kühlung zunimmt. Damit wird sich der Gesamtenergiebedarf für Heizen und Kühlen kaum verändern aber zum Teil vom Winter mit einem Mangel an heimischen Erneuerbaren Energieträgern in den Sommer mit einem Überschuss an heimischen Erneuerbaren Energieträgern verlagern.

S. 128, Prüfung und ggf. Weiterentwicklung von Förderungsinstrumenten zur Berücksichtigung von Aspekten des Klimawandels im Neubau und der Sanierung

- Kommentar: Priorisierung Bestand (daher auch konsequente Reihung nach vorn)

S. 128, Gebäude, Anpassung der Baustandards.

Kommentar: Konsequente Kontrolle des nach OIB 6 und allen Bauordnungen vorgeschrieben sommerlichen Überwärmeschutzes VOR einer Baufreigabe und Nach der Bauausführung. Vorschreibung von außenliegenden Verschattungen Ost, Süd, West für senkrechte Wände UND Dachflächenfenster.

S. 128, Gebäude, Forschung:

Kommentar: Entwicklung von außenliegenden Verschattungen die im geschlossenen Zustand sturm- und einbruchsicher sind, horizontalen Schlagregen abhalten aber genug Luft für eine Nachtauskühlung durch geöffnete Fenster durchlassen.

S. 128, Gebäude, Pilotprojekte „Klimawandelangepasste Architektur“:

Kommentar: Pilotprojekte von Gebäuden, die selbst bei globale +4°C Temperaturerhöhung KEINE aktive Kühlung in Österreich benötigen.

S. 128, Gebäude, Pilotprojekte „Aus- und Weiterbildung Anpassung an Klimawandel“:

Kommentar: Neben Punkt für Seite 127 Qualifizierung: Passive Heiz- und Kühlstrategien in Architektur- und Baumeisterausbildung. Aus- und Weiterbildung im Bereich kombinierte Wärmepumpenheiz- und -kühlsysteme mit inkludierter Warmwasserbereitung und Lüftung für die verschiedenen Gebäude- und Wohnungstypen

S. 145, Gebäude, Fluorierte Gase:

Kommentar: Um die hohe notwendige Wärmepumpenproduktion zu ermöglichen, sollten die heute gefassten Richtlinien über einen möglichst langen Zeitraum konstant gehalten werden.

S. 146, Erhebung Bodenverbrauch:

Kommentar: Dieses Modell sollte mit dem AGWR und den Datenbanken für Nichtwohngebäude (EMIKAT) sowie den Plänen für die Ver- und Entsorgung (Strom, Wasser, Abwasser, Gas, Fernwärme, Datenkabel etc. verschnitten werden (Energieraumplanung ermöglichen).

S. 147, Ein wesentliches Anliegen Österreichs ist es, die Zersiedlung zu reduzieren bzw. zu stoppen. Die Errichtung von Gebäuden in bestehenden Siedlungsstrukturen, eine Funktionsdurchmischung der Siedlungsbereiche sowie deren Erschließung mit öffentlichen Verkehrsangeboten sind dafür unverzichtbar.

Kommentar: Erweiterung auf: Die Fokussierung sollte auf dem Bestand, dessen Aktivierung und Attraktivierung liegen, verhältnismäßig im quantitativen geringeren Bereich sollte nachrangig Neubaue möglich sein.

A.2. Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Landnutzungsänderungen

Inkonsistenz zwischen den Angaben zu Kohlenstoff-Senken-Zielen

Die Angaben zu Zielen der Kohlenstoffspeicherung im Sektor LULUCF sind teilweise nicht konsistent und die Angaben werden unzureichend erklärt bzw. potentiell missverständlich formuliert. Laut der Tab.7 (S.64) soll der Sektor LULUCF im Jahr 2030 eine Nettosenke von -5,65 Mio. t CO₂e/Jahr aufweisen. Auf S.67 heißt es, dass zwischen 2016-18 und 2030 die Kohlenstoffspeicherung im LULUCF-Sektor um 0,88 Mio. t CO₂e zunehmen soll (auch S.19, Tab.1), es bleibt unklar, ob das jährliche oder gesamte Netto-Senken-flüsse darstellen sollen (linear umgelegt auf die Zeitspanne 2017-2030 würden die 0,88 Mio. t CO₂e lediglich einem jährlichen Zuwachs von 0,04 Mio. t CO₂e/Jahr entsprechen, also in Näherung eher konstanten Kohlenstoffbeständen im Sektor LULUCF bedeuten). Eine Interpretation der 0,88 Mio. t CO₂e als jährlichen Netto-Zuwachses gegenüber 2016-18 würde für 2030 eine Netto-Senke von -2,65 Mio. t CO₂e/Jahr bedeuten (-0,88 Mio. t zusätzlich zu -1,77 Mio. t Mittel 2016-18 laut NIR 2023), was ebenfalls deutlich unter dem in Tab.7 angegebenen Ziel bleibt. Schließlich ist auch nicht ersichtlich, warum gerade der Zeitraum 2016-18 als Ausgangszeitraum verwendet wurde. Da die Netto-Flüsse starken jährlichen Schwankungen unterliegen, bringt die Auswahl des Ausgangsjahrs eine gewisse Beliebigkeit ins Spiel und es besteht ein Anreiz, einen Ausgangszeitraum zu verwenden, in dem die Netto-Senke besonders niedrig lag. Ebenfalls auf S.67 heißt es, dass die Maßnahmenensetzungen zu einem „möglichst stabilen Kohlenstoffpool“ im Wald beitragen sollen, was wieder dem in Tab.7 angegebenen Ziel eines deutlichen Netto-Zuwachses widerspricht. Auf S.70 bekennt sich der Bericht dann wieder dazu, „die Zielsetzung betreffend Speicherung von Kohlenstoff in natürlichen Senken [zu] verstärken und entsprechend den LULUCF Ziel-Vorgaben für 2030 um[zusetzen“, also die Nettosenke von -5,49 Mio. t CO₂e/Jahr zu erreichen. Auch für 2040 wird laut Bericht „die Zielsetzung verfolgt, Emissionen aus der landwirtschaftlichen Nutzung sowie aus Abfallwirtschaft (Deponien) soweit wie möglich durch den Beitrag natürlicher Senken zu kompensieren.“ Da diese Emissionen, wie auch im Bericht betont wird, „hard-to-decarbonize“ (S.70) sind und im WAM-Szenario entsprechend auch 2040 noch THG-Emissionen von 6,5 Mio. t CO₂e/Jahr aufweisen, ist ein in etwa gleichbleibendes Nettosenken-Ziel auch für das Jahr 2040 zu erwarten. Weiters wird auf S.137 das Ziel genannt, „die Kohlenstoffspeicherung [...] im Waldbestand zu steigern“, während eine Seite weiter als Maßnahme der „Aufbau eines möglichst stabilen [...] Kohlenstoffpools in der Biomasse“ genannt wird. Eine wieder andere Angabe findet sich auf S.25 unter dem Ziel der Senkung der THG-Emissionen um mindestens 55% gegenüber 1990: „Landnutzung (LULUCF): Speicherung von mind. 310 Mio. Tonnen CO₂ (2030).“ Dieses Ziel bleibt unklar und wird nicht weiter definiert. Unter einer Annahme einer *zusätzlichen* Speicherung von CO₂ über den Zeitraum 2005 (?) bis 2030 handelt. Berücksichtigt man die gesamte, nicht mehr zu ändernde Senke 2005-2021 von 134 Mio. t CO₂e, würde das allerdings eine durchschnittliche jährliche Nettosenke von etwa 18 Mio. t CO₂e/Jahr im restlichen Zeitraum bis 2030 bedeuten. Sowohl die verschiedenen Ziele sollten somit in Einklang gebracht werden, als auch das Senkenziel mit der Holzentnahme.

Inkonsistenz von Kohlenstoffsenke im Wald und Holznutzungsszenarien

Laut an manchen Stellen im NEKP-Entwurf formulierten Zielen soll die Netto-Senke des Sektors LULUCF im Jahr 2030 -5,65 Mio. t CO₂e/Jahr betragen (S.64, Tab.7), was fast genau dem Mittelwert des vorangegangenen Zeitraums 2011-2021 von -5,49 Mio. t CO₂e/Jahr (NIR 2023) entspricht (zur Inkonsistenz der Angaben zu Wald-C-Senke siehe oben). Vorausgesetzt, der Holzzuwachs bleibt gleich (was angesichts des Klimawandels bereits fraglich ist) und es wird nicht mehr Netto importiert, dann bedeutet eine solche gleichbleibende Nettosenke, dass die Holzentnahme gegenüber dem Zeitraum 2011-2021 nicht erhöht werden darf. Gleichzeitig wird im Szenario „With Additional Measures“, das zur Ausführung der Zielpfade im Bereich der erneuerbaren Energien herangezogen wird, von einer Ausweitung festen Biomassenutzung um 10 TWh/Jahr, von 54 TWh/Jahr im Jahr 2021 auf 64 TWh in 2030, ausgegangen, was einer Ausweitung der Holznutzung um ca. 4 Mio. Vfm entsprechen würde. Es geht aus dem Text nicht hervor, durch welche Biomassekomponenten die 10 TWh bereitgestellt werden sollen (Nutzung von bei der Ernte zurückgelassenen Ästen und Zweigen, Reduktion der sonstigen Totholzbildung, primärer Einschlag). Hinzu kommt, dass laut diesem Szenario auch die Verwendung von Biomasse zur Stromerzeugung ausgeweitet werden soll. Damit würde, sogar wenn die Stromerzeugung unberücksichtigt bleibt, die Holznutzung von derzeit (2021) 26 auf 30 Mio. Vfm steigen. Zum Größenvergleich: Wenn dies aus Primärbiomasse bereitgestellt würde, würde dies den Zuwachs 2007-18 von 29.3 Mio Vfm/Jahr um 3% übersteigen und damit der Wald zu einer C-Emissionsquelle. Biomassekategorien oder -kompartimente, die zur Deckung des Energieeinsatzes verwendet werden sollen, werden nicht spezifiziert.

Der Senkenausbau kann theoretisch im Wald und in Holzprodukten (einen gesellschaftlichen C-Pool) erfolgen. Würde der Senkenausbau von 880 kt CO₂e pro Jahr – neben der oben geschilderten energetischen Nutzung – durch eine Steigerung des Produktpools erfolgen, müssten dafür rund 4,8 Mio. Vfm/Jahr geerntet werden (ca. 1/5 davon Produkte, 4/5 Reststoffe der Verarbeitung, zB. für die Energetische Nutzung). Damit würde die Holzernte im Vergleich zu heute um ca. 18% steigen und die Holznutzung den Holzzuwachs (Basis 2007-2018) um sogar um mehr als 5% übersteigen. Damit wäre der Wald in Österreich eine Kohlenstoffemissionsquelle, der durch eine kleine Produkte-Senke nur geringfügig kompensiert würde. (Zum Vergleich: Würde der Senkenausbau von 880 kt CO₂e pro Jahr aber durch Suffizienz-strategien unterstützte Nutzungsreduktion in Wäldern erfolgen, würde das die derzeitige jährliche Holzernte (bzw. den Holzenergieeinsatz) nur um rund 4% reduzieren; der antizipierte Senkeneffekt wäre aber unmittelbar und direkt wirksam, da die Senke im Wald als Saldo von Zuwachs und Ernte ermittelt wird). Oben genannte Argumente basieren auf einer gleichbleibenden Verwendung der Biomassensortimente. Durch eine zumindest teilweise Verwendung von Biomassensortimenten (insbesondere Laubschwachholz, das mittelfristig zudem in höherem Ausmaß durch Waldumbau- und Anpassungsmaßnahmen zur Verfügung stehen wird) für langlebige Holzprodukte (Holz-Composite-Werkstoffe) anstelle von kurzlebiger Verwendung als Papier- und Faserholz würde die Senkenbelastung reduziert. Inwieweit ein Ausbau der kaskadischen Biomassenutzung hier einen Beitrag leisten soll und eine Überprüfung der tatsächlichen Leistungsfähigkeit eines solchen Beitrages wird im NEKP-Entwurf weder spezifiziert noch quantifiziert.

Es ist somit nicht nachvollziehbar, wie die angestrebte Netto-Senke des Sektors LULUCF mit der angepeilten Steigerung der Holznutzung in Einklang zu bringen ist. Die einzig denkbare Möglichkeit scheint eine massive Ausweitung der Holzimporte zur Energieerzeugung, dies muss aber ggf. klar benannt werden. Eine Ausweitung der Holzimporte, wenn sie aus Primärbiomasse erfolgt, würde die mit der Holzentnahme verbundene C-Senke des Waldes außerhalb Österreichs reduzieren und damit zu keinem positivem Klimaeffekt führen (leakage). Zudem steht eine solche Strategie im Gegensatz zum Ziel der Verringerung der Energieabhängigkeit (S.87-88).

Synergien zwischen Klimaschutz und Biodiversitätsschutz

Österreich hat sich im Rahmen der Biodiversitätskonvention vertraglich dazu verpflichtet, die biologische Vielfalt in Österreich zu schützen, in der Biodiversitätsstrategie Österreich 2030+ wurden Maßnahmen formuliert, die zur Erreichung dieses Ziels beitragen sollen. Insbesondere im Bereich der Landnutzung bestehen erhebliche Risiken, dass Klimaschutzmaßnahmen die Biodiversitätsziele konterkarieren. Dies betrifft das Ausmaß und die Art sowohl der Waldnutzung als auch der Landwirtschaft. Es muss verhindert werden, dass Klimaschutzmaßnahmen zu einem zusätzlichen Druck auf die Biodiversität führen bzw. die geplanten Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität erschweren oder unmöglich machen.

Dies ist für Österreich besonders deshalb von Bedeutung, weil es zu den sieben EU-Mitgliedstaaten, bei denen mehr als 30 % der vorhandenen Lebensraumtypen einen ungünstigen Erhaltungszustand aufweisen, mit einem vorherrschenden negativen Trend.

Am 12. Juli 2023 hat das EU-Parlament für das Gesetz zu Wiederherstellung der Natur (Nature Restoration Law) gestimmt. Auf dieser Grundlage sollen die Maßnahmen zu einer Wiederherstellung von mindestens 20 Prozent der Land- und Meerfläche der EU beitragen. Der Interaktion zwischen Landnutzung, Biodiversitätskrise und Klimawandel kann und muss auch im NEKP entsprechend Raum gegeben werden. Im vorliegenden NEKP wird zwar das Ziel der Erhaltung von Biodiversität generell an verschiedenen Stellen erwähnt und die Notwendigkeit betont, dieses in Einklang mit Klimaschutzmaßnahmen zu erbringen (z.B. S.11, 26, 72, 139, 140), es werden aber gleichzeitig Maßnahmen gesetzt, welche dem Ziel des Schutzes der Biodiversität mutmaßlich entgegenlaufen (siehe oben: möglicherweise eine Ausweitung der Holzernte zu Energiezwecken).

Beispielsweise wurde in einer Studie von Schörghuber et al. (2011) zu Nutzungspotentialen des österreichischen Waldes bis 2050 ein extensives und ökologisches Bewirtschaftungsszenario modelliert, das sich an der Studie "Potenziale der Biomassenutzung aus dem Österreichischen Wald unter Berücksichtigung der Biodiversität" von WWF und Österreichische Bundesforste (WWF 2006) orientiert (https://www.umweltbuero-klagenfurt.at/sos/wp-content/uploads/Teilbericht%205c_Nutzungspotenziale_Wald_Schoerghuber_et_al_062011.pdf). Die Autor:innen errechnen darin ein jährliches Nutzungspotenzial von etwa 16 bis 21 Mio. Festmetern, was im Rahmen der Holznutzung laut Waldinventuren 1992/96 und 2000/02 liegt. Bei der letzten Forstinventur lag die Entnahme aber bereits bei 26 Mio. Festmetern / Jahr, also mindestens ein Viertel über diesem ökologisch empfohlenen Wert.

Kompatible Maßnahmen, die zu Synergieeffekten zwischen Klima- und Biodiversitätsschutz führen, sind jedoch bekannt und sollten im NEKP explizit aufgenommen werden. Dazu zählen Maßnahmen wie Bodenregenerierung, Renaturierung zu Feuchtwiesen, Moor-Renaturierung, die verstärkte Schaffung von naturnahen Wäldern, Nutzungsreduktion, vermehrtes Totholzaufkommen im Wald.

Soziokulturelle Dimensionen der sozial-ökologischen Transformation des Landnutzungssystems

Die Empfehlungen des wissenschaftlichen Beirats (Tabelle 3, S. 26 im Entwurf des NEKP), insbesondere die Senkung der Nachfrage, wurden in weiterer Folge de facto ignoriert. Gerade die Nachfragesenkung (Suffizienz) bietet einen idealen Anknüpfungspunkt um die soziokulturelle Dimension der anstehenden Transformation (den ohnehin bereits in aller Munde befindlichen "gesellschaftlichen Wandel") einzubeziehen.

Der NEKP-Entwurf beinhaltet keine Maßnahmen, um die nötigen Verhaltensänderungen in der Bevölkerung herbeizuführen und auch keine Maßnahmen, die die Akzeptanz von Klimaschutzpolitik oder Klimaschutztechnologien erhöhen können. Dies betrifft insbesondere die Entwicklung und Implementierung von Suffizienzstrategien, wie Ernährungsumstellung oder die Bevorzugung langlebiger Produkte. Für eine erfolgreiche Umsetzung solcher Strategien im Landnutzungsbereich (z.B. Farm-to-Fork) wären daher mehr Pilotprojekte, Feldstudien und begleitende Implementationsforschung notwendig. Der Klimawandel ist ein soziales Problem, ausgelöst durch menschliches Verhalten. Dementsprechend können die Lösungen, die in den Sozialwissenschaften und speziell in den

Verhaltenswissenschaften entwickelt wurden und werden, einen wesentlichen Beitrag zur Lösung der Klimafrage leisten.

Wissenschaftliche Basis

Die als wissenschaftliche Basis genannten Projekte und Wissenschaftsfonds zur Evaluierung der Maßnahmen im Bereich LULUCF sind sehr eingeschränkt. Hier sollten jedenfalls auch Projekte aus anderen Fonds, insbesondere dem ACRP, aber auch andere relevante Studien (ÖAW, FWF, etc.) Berücksichtigung finden.

A.3. Forschung, Innovation, Bildung und Wettbewerbsfähigkeit

Typisch für den Geist des NEKP in Sachen Forschung ist der Satz: "Zusätzlich zu technologischen Veränderungen sollen Potenziale und Methoden im Hinblick auf einen sozial- und ökologisch akzeptablen Übergang zu nachhaltigem Energieeinsatz erforscht werden." Es wird nicht die Technik an die Bedürfnisse der Gesellschaft angepasst, sondern die Gesellschaft an die Erfordernisse der Technik.

Im Lichte der zunehmenden Abhängigkeit der Forschung von der Wirtschaft und die sich daraus ergebende undurchsichtige Interessenslage sollte die Unabhängigkeit der Forschung, wenigstens an den Universitäten, durch angemessene Dotation sichergestellt werden. Das gilt im Übrigen ganz besonders in der Medizin, in der Land- und Forstwirtschaft,

Angesichts der sich rasch entwickelnden Forschung im Bereich des Klimawandels und der Nachhaltigkeit insgesamt, ist eine pro-aktive Weiterbildung der Mitarbeiter:innen der öffentlichen Verwaltung und der Industrie für das Erreichen der Klimaziele wichtig. Fehlendes Verständnis für die Problematik, aber auch für die Möglichkeiten verzögert die notwendige Transformation der Gesellschaft. Dies gilt in technologischer und ökonomischer, vor allem aber auch in rechtlicher Hinsicht. Bei zukunftsorientierter Auslegung von Gesetzen wäre Vieles möglich, nur müssten die in den Gerichten bis zu den höchsten Ebene tätigen Juristen sich mit der Materie inhaltlich auseinandersetzen.

Forschung muss im Sinne Transformativer Forschung partizipativer werden:

- Umsetzungsexperimente ermöglichen und Lernprozesse gestalten
- Bürger:innenräte, deren Ergebnisse in die Politik einfließen
- Breit aufgestellte Informationskampagnen, die stark auf einzelne Zielgruppen abgestimmt sind
- Einbindung der Kunst- und Kulturszene, um kreative Lösungen bei Versinnlichung und Visualisierung der Thematik zu erreichen
- Positive Zukunftsnarrative anregen (Bund-, Landes, Gemeinde-, oder Individuelle Ebene)
- Offene Plattform zur Meldung von Klimaschutz-, Klimawandelanpassungs- und Transformationshemmnissen

Konkrete Forschungsfragen wären (exemplarisch, zusätzlich zu den in dieser Stellungnahme in einzelnen Themenfeldern angeführten Forschungsfragen):

Bereich Gesundheit

- Emissionserhebungen des Gesundheitssektors und das Aufzeigen von Minderungsmaßnahmen.
- Life Cycle Analysis Studien zu medizinischen Produkten und Produktgruppen, insbesondere für Arzneimittel.

- Ökologische Nebenwirkungen/Klimaeffekte der Krankenbehandlung in Bezug zum Ergebnis der Krankenbehandlung: Lohnt der Erfolg den Schaden, z. B. gemessen an disability adjusted life years (DALYs)?
- Analyse des Komplexes der Traumata infolge extremer Wetterereignisse, der kontinuierlichen Konfrontation mit der scheinbar unentrinnbaren Klimakatastrophe und der erlebten Ohnmacht dieser Entwicklung gegenüber (insbesondere bei Kindern) in Zusammenhang mit Schlafstörungen und Depressionen.
- Neue gesundheitliche Probleme durch zunehmende Technisierung von Gebäuden? (APCC SR18)

Bereich Bildung

- Wenn Bildung und Wissenschaft (BUW) auf die Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung sowie eines klimafreundlichen Lebens ausgerichtet werden sollen, ist die Übernahme von gesellschaftlicher Verantwortung und ein grundlegender Paradigmenwechsel in Richtung holistischer, integrierter und Schulung aller Entscheidungsträger:innen in systemischen Analysen, inter- und transdisziplinären Arbeitsweisen unerlässlich.
- Wenn BUW zu einer nachhaltigen Entwicklung und damit auch zu einem klimafreundlichen Leben beitragen sollen, braucht es neue Zielsetzungen (z. B. Orientierung an SDGs, Auseinandersetzung mit realweltlichen gesellschaftsrelevanten Problemstellungen, Verbesserung der Lebensqualität für alle) und umfassende Strukturreformen (z. B. Bildungspläne, Curricula, Bildungskonzepte für nachhaltige Entwicklung, Karrieremodelle, Forschungsförderung).
- Auf Nachhaltigkeit und Klimafreundlichkeit ausgerichtete Konzepte in BUW (z. B. Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), Klimawandelbildung und -forschung, Inter- und Transdisziplinarität (ITD), transformative BUW) unterstützen die Ermöglichung von Wissenserwerb und die Entwicklung von Werten und Kompetenzen, um klimafreundliche und nachhaltige Lebensstile erreichen zu können. Entsprechende Ansätze existieren, sie sind aber weiterzuentwickeln und auf breiter Basis in BUW umzusetzen.
- Wenn Kompetenzen, die für ein klimafreundliches Leben notwendig sind, umfangreich gefördert werden sollen, sind Klimawandelbildung und BNE den Lehr- und Bildungsplänen aller Stufen des formalen Bildungssystems (Schule und Hochschule), insbesondere auch den Lehrplänen der Lehrendenbildung zugrunde zu legen sowie als Aufgabe der Akteur:innen informeller und nonformaler Bildung (wie Kommunen, Museen, Bibliotheken etc.) zu stärken.
- Wenn BUW-Einrichtungen auf betrieblicher Ebene Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen umsetzen, können sie als Living Labs und Vorreiter einer sozial-ökologischen Transformation dienen.
- Übernahme von Verantwortung durch die Bildungseinrichtungen; Third Mission gleichwertig zu First und Second Mission behandeln
- Diversität von Wissen anerkennen und fördern; offene, transparente Diskussion neuer Ansätze institutionell fördern, vor allem im Bereich der Wirtschafts- und Finanzwissenschaften und der Medizin.
- Stärkung der Inter- und Transdisziplinarität (ITD); Anpassung der Förderrichtlinien zur Erleichterung transformativer Forschung.
- Bildungskonzepte für nachhaltige Entwicklung und klimafreundliches Leben.

Landwirtschaft und Ernährung

- Der NEKP führt eine längere Liste von Forschungsfragen für die Land- und Forstwirtschaft an. Diese bleiben jedoch alle innerhalb des derzeitigen Agrarsystems. Hinsichtlich der benötigten Kehrtwende in der Landwirtschaft ergeben sich noch eine Fülle weiterer Forschungsfragen, sehr häufig in Verbindung mit Ernährungsfragen. Es geht aber auch um Akzeptanzfragen unter den in der Landwirtschaft Tätigen.

- Dringend benötigt werden wissenschaftlich abgesicherte Aussagen zur Wirkung von biologischen gegenüber konventionell produzierten Nahrungsmitteln auf die Nährstoffzusammensetzung und auf die Gesundheit. Wegen der wirtschaftlichen Implikationen sind dafür unabhängige, möglichst international besetzte Konsortien ratsam und breit diskutierte Versuchsanordnungen, staatlich oder überstaatlich finanziert.

Literatur:

Riddell, D. und Moore, M.-L. (2015): *Scaling Out, Scaling Up, Scaling Deep: Advancing Systemic Social Innovation and the Learning Processes to Support it*, J.W. McConnell Family Foundation and Tamarack Institute.

Tichy (2013): *Bestimmungsgründe der Wettbewerbsfähigkeit*, WIFO Monatsberichte 12/2013.

Weber, M. und K. Kubeczko (2023): *Innovationssystem und -politik*. In: APCC Special Report: *Strukturen für ein klimafreundliches Leben (APCC SR Klimafreundliches Leben)* [Görg, C., V. Madner, A. Muhar, A. Novy, A. Posch, K. Steininger und E. Aigner (Hrsg.)]. Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg.