



SWEET Call 1-2020: SURE

# Deliverable

<b>Deliverable n°</b>	17.3
<b>Deliverable name</b>	Project flyer
<b>Authors</b> The authors bear the entire responsibility for the content of this report and for the conclusions drawn therefrom.	Kober Tom (PSI), <a href="mailto:tom.kober@psi.ch">tom.kober@psi.ch</a> Kannan Ramachandran (PSI), <a href="mailto:kannan.ramachandran@psi.ch">kannan.ramachandran@psi.ch</a> Panos Evangelos (PSI), <a href="mailto:evangelos.panos@psi.ch">evangelos.panos@psi.ch</a> Evgenia Tsianou (PSI), <a href="mailto:evgenia.tsianou@psi.ch">evgenia.tsianou@psi.ch</a>
<b>Delivery date</b>	10/31/2022

A general project flyer was compiled and provided shortly after the start of the project. This first flyer addresses a research-oriented audience of the scientific community and industry. It is available in German, French, Italian and English language. The four-page flyer provides an overview of the SURE project and its research activities, the related work packages and expected outcome.



SWEET Call 1-2020

## SURE Aktivitätenübersicht

### 1 Kurzschrift

Von dem Hintergrund der Transformation des Energiesystems bis zu hohen Anteilen erneuerbarer Energien beschäftigt sich das Projekt Sustainable and Resilient Energy for Switzerland (SURE) mit der ganzheitlichen Bewertung der Nachhaltigkeit und Widerstandsfähigkeit (Resilienz) unter Berücksichtigung der verschiedenen Umweltdimensionen, des Einsatzes natürlicher Ressourcen, der Gesundheitsrisiken, des Wissens der Bevölkerung und des sozialen Wohlbefindens. Aufbauend auf der bisherigen Forschung in diesem Bereich wird ein Projekt mit einer quantitativen, datenbasierten Modellierung entwickelt und umgesetzt. Der modellbasierte Ansatz kombiniert eine ganzheitliche Systembetrachtung, eine umfassende Datenbank mit Nachhaltigkeits- und Resilienzindikatoren, die Energieinfrastruktur und deren systemische Zusammenhänge und beruht auf sozialer und politischer Aspekte mit den Entwicklungen auf nationaler Ebene, sowie ausgewählte regionale Fallstudien, analysieren die Resilienz mit einem integrierten Szenario (inklusive 2035 und 2050 als Fokusjahr) mit Hilfe einer Szenarioanalyse, welche Transformationspfade sowie zukünftige Szenarien (Schnellszenarien mit Beschleunigungen entlang verschiedener Einflussfaktoren), die dazugehörigen Unsicherheiten und die Auswirkungen auf das Energiesystem und die Gesellschaft als Ganzes berücksichtigen. Die Resultate fließen in ein Werkzeug zur Unterstützung von Entscheidungsträgern oder Einbezug unterschiedlicher Interessengruppen ein, um Politikoptionen und Massnahmen zur Gestaltung des zukünftigen Schweizer Energiesystems zu diskutieren, welches robuster gegen Störereignisse ist und im Falle einer Unterbrechung sich schnell wieder erholen kann. Die Projektprozesse beschreiben unter anderem eine webbasierte Plattform, gestützt auf die umfassende Analyse, welche einem breiten Publikum die Zusammenhänge der verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen und der Resilienz für die Zukunft aufzeigen sowie Zeitreihen in Bezug auf eine nachhaltige und belastbare Transformation des Energiesystems. Schlussendlich liefert das Projekt Empfehlungen und Lösungen für Entscheidungsträger, Technologieentwickler und Unternehmen zur Entwicklung ihrer Strategien für eine nachhaltige und belastbare Energiezukunft.

### Sichwerte:

- Indikatordatenbank für Resilienz und Nachhaltigkeit
- Quantitative Szenarioanalyse
- Kombinierte Szenarien mit Transformationspfaden und Störereignissen
- Evaluation mittels multi-kriterieller Entscheidungsanalyse gestützt auf Interessengruppen
- Energie- und Dekarbonisierungsstrategien

### 2 Arbeitspakete/Projekte

SURE fokussiert sich auf fünf Hauptthemenfelder, die in einem oder mehreren Arbeitspaketen (WPs) behandelt werden:

#### 1. Kriterien und Indikatoren für Nachhaltigkeit und Resilienz:

In diesem Themenfeld werden Werkzeuge zur Abklärung von Nachhaltigkeit und Resilienz entwickelt, und eine Datenbank von messbaren Indikatoren zusammengestellt. Dies ist ein fundamentaler Schritt für eine konsistente quantitative Beurteilung. Die Datenbank beinhaltet Indikatoren, welche die drei



Complementary to the general project flyer, a new communication avenue was explored and related material was developed for children with the ambition to inform on the one hand on the research discipline (forward-looking energy model based scenario analysis) and on the other hand possible pathways to achieve net zero emissions in the energy sector by 2050. The communication mean is a well-known game for children in which they compare pictures and find differences between them. In our case, the picture illustrate (in an abstract way) the energy system of today and three possible configurations in the future. In total, there are three games available. For educational purposes, each of the “game-flyer” explains the meaning of the differences of the pictures with regards to the interpretation of the systems transformation towards net zero. The games were used first at PSI's Day of the Open Door on 23.10.2022 and will be further used in PSI's **ilab** (Schülerlabor) and at other events as appropriate.



# Wie kann die Schweiz klimaneutral werden?

Antworten liefert das PSI mit einem aufwendigen Computermodell. Damit untersuchen wir, wie die Energieversorgung der Schweiz umgebaut werden kann. Erkunde die verschiedenen Szenarien des PSI, indem Du die zehn Unterschiede auf den beiden Bildern findest.

## Das Energiesystem heute

Das Bild stellt schematisch das heutige Energiesystem der Schweiz dar. Es zeigt einige Technologien zur Umwandlung von Energie, die wir heute einsetzen. Manche Symbole verdeutlichen zusätzlich bestimmte Werte/Grössen, beispielsweise die Energieimporte.

heute



## Klimaschutz-Basiszenario im Jahr 2050

So könnte die Schweizer Energielandschaft im Jahr 2050 aussehen, wenn wir uns auf Massnahmen zum Klimaschutz konzentrieren und möglichst viele Optionen schnell nutzen können. Klimaschutz bedeutet hier, unter dem Strich keine CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2050 auszustossen (Netto-Null). Dabei ist die Kooperation innerhalb der Schweiz ebenso wichtig, wie die Abstimmung mit den Nachbarländern.

2050



## Was bedeuten die Unterschiede zwischen beiden Bildern im Hinblick auf die Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 2050?



Alle zehn Jahre verdoppelt sich die Menge an Strom, die wir mithilfe von Solaranlagen gewinnen.



Auch einige Tausend Windräder werden benötigt, um Strom zu erzeugen.



Die Schweizer Bürger haben beschlossen, in Zukunft keine Kernenergie mehr zu nutzen. Wenn die Kernkraftwerke nach 60 Jahren Betrieb abgeschaltet werden, kommt 2050 kein Strom mehr aus diesen Anlagen.



In der Zukunft wird Strom immer wichtiger. Gegenüber heute benötigen wir dann 2050 etwa 15% mehr Strom.



Es fahren fast nur Autos, die mit Batteriestrom angetrieben werden. Manche Autos nutzen dann aber auch Wasserstoff statt Benzin.



Wir heizen unsere Häuser vor allem mit elektrischen Wärmepumpen. Auch warmes Wasser, zum Beispiel für die Dusche, erzeugen wir damit.



Wasserstoff ist ein klimafreundliches Gas, mit dem wir Fahrzeuge antreiben oder Wärme in der Industrie erzeugen können. Er hilft auch, Strom aus erneuerbaren Energien besser zu nutzen.



Immer mehr Häuser sind bis 2050 an Fernwärmenetze angeschlossen. Es gibt grosse Anlagen, die dann die Häuser über Rohrleitungen mit Wärme versorgen.



Im Jahr 2050 bekommen wir viel weniger Energie aus anderen Ländern. Das wären dann nur etwa 25% oder ein Viertel. Dies ist möglich, da Energie viel sparsamer eingesetzt wird als heute.



Manche Dinge wie Zement können wir nicht herstellen, ohne dass CO<sub>2</sub> entsteht. Deshalb müssen wir dieses CO<sub>2</sub> einfangen und lagern, zum Beispiel unter der Erde, oder daraus andere Dinge herstellen.

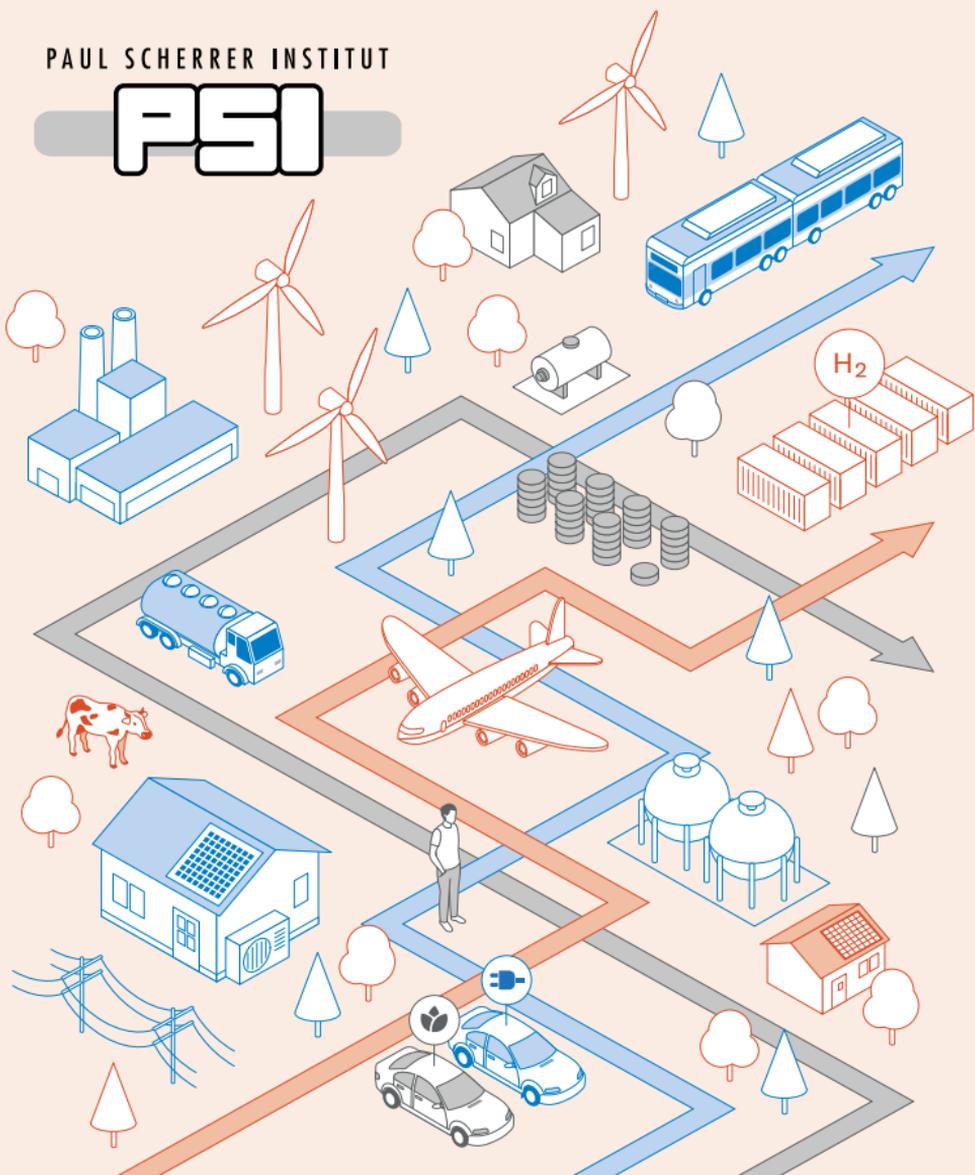
PAUL SCHERRER INSTITUT



**sweet** swiss energy research  
for the energy transition  
SURE

Paul Scherrer Institut  
Labor für Energiesystemanalysen  
Gruppe Energiewirtschaft:  
[www.psi.ch/en/eem](http://www.psi.ch/en/eem)

Mit Unterstützung des SWEET-Programms des Bundesamtes für Energie, ausgeführt durch das SURE-Konsortium



DAS ENERGIESYSTEM  
DER ZUKUNFT

# 2050: klimaneutral mit Energie aus der Schweiz oder dem Ausland

Finde die Unterschiede in den Bildern zum  
Energiesystem der Zukunft!

# Wie kann die Schweiz klimaneutral werden?

Antworten liefert das PSI mit einem aufwendigen Computermodell. Damit untersuchen wir, wie die Energieversorgung der Schweiz umgebaut werden kann. Erkunde die verschiedenen Szenarien des PSI, indem Du die sieben Unterschiede auf den beiden Bildern findest.

## 2050: Klimaschutz-Basisszenario mit Energie aus der Schweiz und dem Ausland

So könnte die Schweizer Energielandschaft im Jahr 2050 aussehen, wenn wir uns auf Massnahmen zum Klimaschutz konzentrieren und möglichst viele Optionen schnell nutzen können. Klimaschutz bedeutet hier, unter dem Strich keine CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2050 zu erreichen (Netto-Null). Dabei ist die Kooperation innerhalb der Schweiz ebenso wichtig, wie die Abstimmung mit den Nachbarländern.



## 2050: Klimaschutz mit fast 100% Energie aus der Schweiz

So könnte die Schweizer Energielandschaft im Jahr 2050 aussehen, wenn nicht nur das Netto-Null-Ziel im Jahr 2050 erreicht wird, sondern auch weitestgehend auf Energieimporte verzichtet werden soll. Energieimporte umfassen dabei alle Arten von Energie, inklusive Elektrizität sowie feste, gasförmige und flüssige Brennstoffe.



## Was bedeuten die Unterschiede zwischen beiden Bildern im Hinblick auf die Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 2050 bei gleichzeitiger Minimierung der Energieimporte?



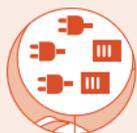
Im Jahr 2050 wird dann nicht nur kein CO<sub>2</sub> mehr in die Luft gepustet, sondern auch fast gar keine Energie aus anderen Ländern mehr gekauft. Energie komplett «Made in Switzerland» könnte man sagen.



Dann müssten im Jahr 2050 Solaranlagen auf fast allen geeigneten Dächern sein.



Zu einem kleineren Teil würde Strom dann auch aus Erdwärme erzeugt, wozu Rohre tief in die Erde gebohrt werden. Das ist recht aufwendig und kann auch teuer werden.



Im Vergleich zum Klimaschutz-Basisszenario gibt es 2050 etwas mehr Autos, die Wasserstoff tanken anstelle Autos mit Batteriestrom.



Es wird dann 2050 zweieinhalb mal mehr Wasserstoff produziert als im Klimaschutz-Basisszenario, wobei viel mehr Wasserstoff mit Strom erzeugt wird.



Um Strom, der im Sommer erzeugt wird, als Energie im Winter zu nutzen, braucht es neue Speicher, wie beispielsweise Speicher für Wasserstoff. Fast ein Zehntel des produzierten Wasserstoffs wird 2050 in Speichern zwischengelagert.



Im Vergleich zu heute steigt der Stromverbrauch in diesem Szenario bis 2050 um die Hälfte an. Strom ist damit eine weit verbreitete und klimafreundliche einheimische Energieform.

PAUL SCHERRER INSTITUT

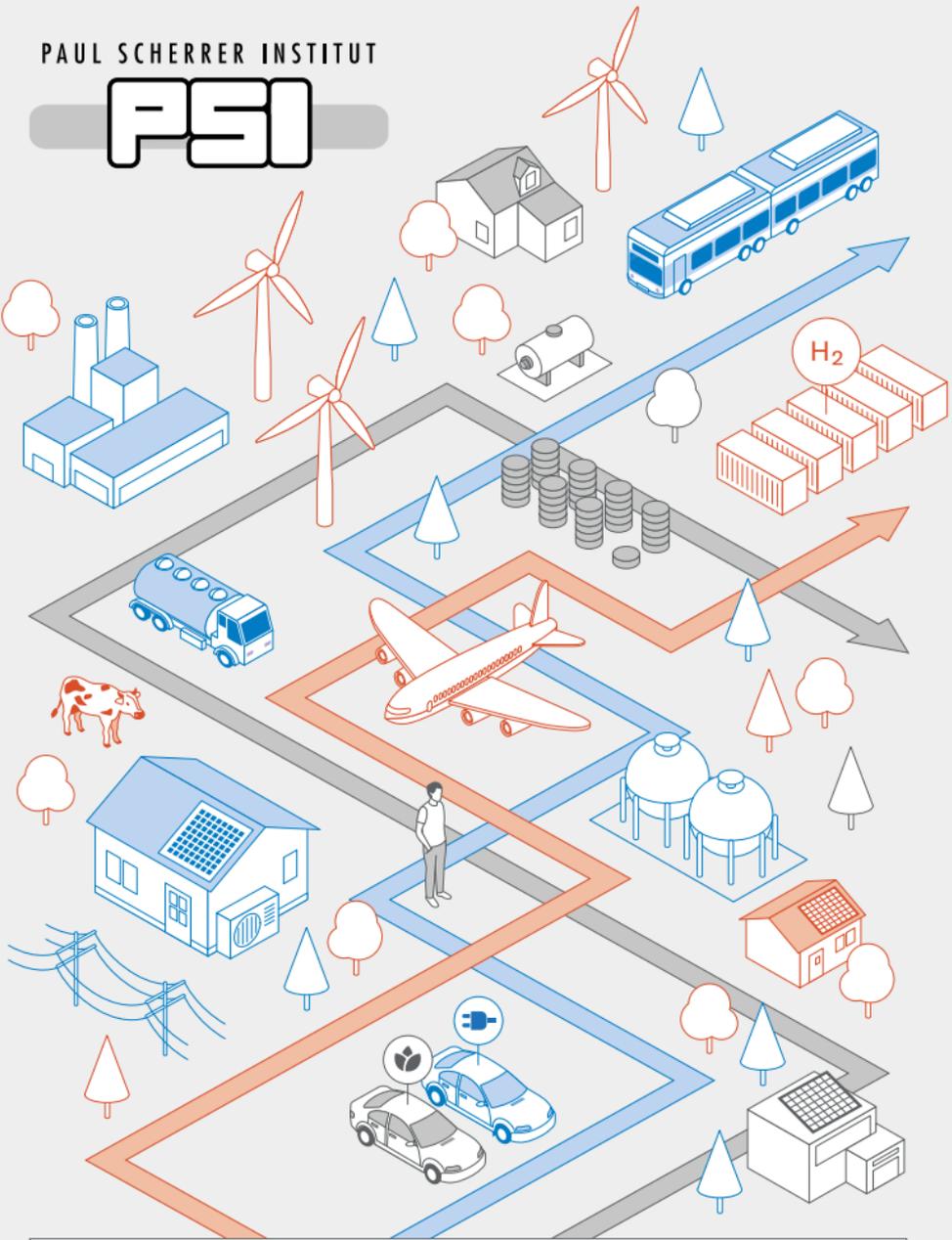


**sweet** swiss energy research  
for the energy transition

SURE

Paul Scherrer Institut  
Labor für Energiesystemanalysen  
Gruppe Energiewirtschaft:  
[www.psi.ch/en/eem](http://www.psi.ch/en/eem)

Mit Unterstützung des SWEET-Programms des Bundesamtes für Energie, ausgeführt durch das SURE-Konsortium



DAS ENERGIESYSTEM  
DER ZUKUNFT

# 2050: Klimaschutz schwungvoll oder mühsam

Finde die Unterschiede in den Bildern zum  
Energiesystem der Zukunft!

# Wie kann die Schweiz klimaneutral werden?

Antworten liefert das PSI mit einem aufwendigen Computermodell. Damit untersuchen wir, wie die Energieversorgung der Schweiz umgebaut werden kann. Erkunde die verschiedenen Szenarien des PSI, indem Du die sieben Unterschiede auf den beiden Bildern findest.

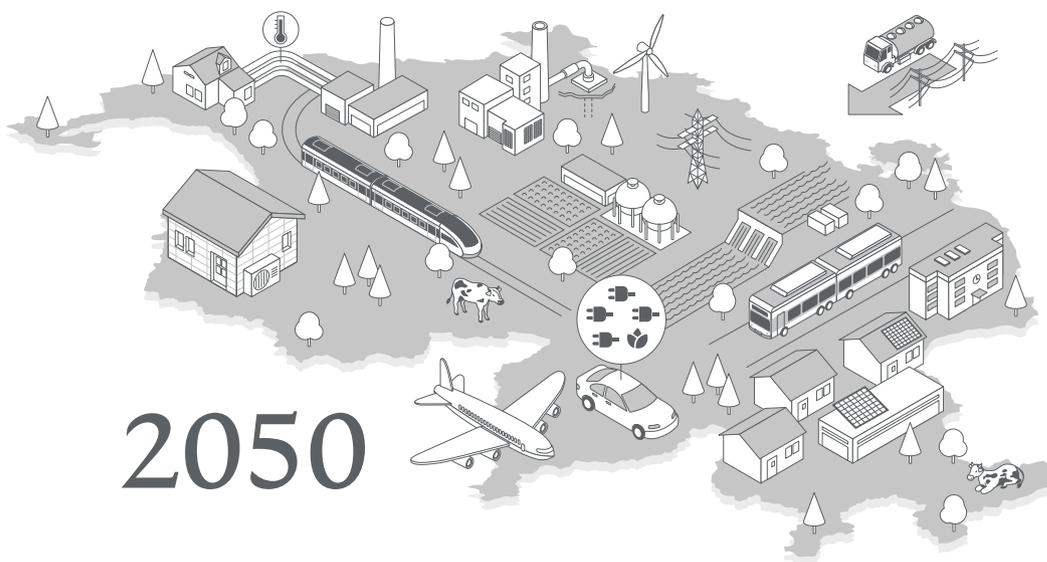
## 2050: Klimaschutz-Basisszenario mit Schwung

So könnte die Schweizer Energielandschaft im Jahr 2050 aussehen, wenn wir uns auf Massnahmen zum Klimaschutz konzentrieren und möglichst viele Optionen schnell nutzen können. Klimaschutz bedeutet hier, unter dem Strich keine CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2050 zu erreichen (Netto-Null). Dabei ist die Kooperation innerhalb der Schweiz ebenso wichtig, wie die Abstimmung mit den Nachbarländern.



## 2050: Klimaschutz mit mühsamem Technologiewandel

So könnte die Schweizer Energielandschaft im Jahr 2050 aussehen, wenn das Netto-Null-Ziel im Jahr 2050 erreicht werden soll, aber der Zubau neuer Technologien zum Klimaschutz (z. B. Solaranlagen und Windräder) nur schleppend vorangeht und die Koordination innerhalb der Schweiz sowie mit den Nachbarstaaten problematisch ist.



## Was bedeuten die Unterschiede zwischen beiden Bildern im Hinblick auf die Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 2050, wenn der Zubau neuer Technologien zum Klimaschutz nur mühsam vorangeht?



Im Vergleich zum Klimaschutz-Basisszenario gibt es in 2050 etwa ein Viertel weniger Strom aus Solaranlagen.



Auch gibt es 2050 in diesem Szenario nicht wesentlich mehr Windturbinen als heute.



Wir erzeugen dann 2050 in etwa so viel Strom wie heute, was mehr als 10% weniger als die Strommengen des Klimaschutz-Basisszenarios ist.



Häuser müssen besser gedämmt werden, dass weniger Wärme verloren geht. 2050 brauchen wir dann im Vergleich zu heute weniger als die Hälfte an Energie für angenehm warme Wohnungen und Häuser.



Immer mehr Wohnungen werden mit Energie aus Fernwärmenetzen geheizt. Gegenüber heute steigt der Anteil um den Faktor drei.



Wie im Klimaschutz-Basisszenario werden die meisten Autos 2050 mit Batteriestrom angetrieben. Allerdings gibt es auch ähnliche Autos wie die meisten heute. Diese fahren dann aber mit klimafreundlichen Treibstoffen.



Die Wasserstoffproduktion in der Schweiz ist in diesem Szenario nicht so wichtig, da es weniger Strom aus erneuerbaren Energien gibt. Es kommen einige Produkte, die aus Wasserstoff hergestellt werden, aus dem Ausland in die Schweiz.

PAUL SCHERRER INSTITUT



**sweet** swiss energy research  
for the energy transition  
SURE

Paul Scherrer Institut  
Labor für Energiesystemanalysen  
Gruppe Energiewirtschaft:  
[www.psi.ch/en/eem](http://www.psi.ch/en/eem)

Mit Unterstützung des SWEET-Programms des Bundesamtes  
für Energie, ausgeführt durch das SURE-Konsortium

## SWEET Call 1-2020

# SURE Aktivitätenübersicht

## 1 Kurzbeschreibung

Vor dem Hintergrund der Transformation des Energiesystems hin zu hohen Anteilen erneuerbarer Energien beschäftigt sich das Projekt *Sustainable and Resilient Energy for Switzerland* (SURE) mit der ganzheitlichen Beurteilung der Nachhaltigkeit und Widerstandsfähigkeit (Resilienz) unter Berücksichtigung der verschiedenen Umweltdimensionen, des Einsatzes natürlicher Ressourcen, der Gesundheitsaspekte, der Wirtschaft, der Versorgungssicherheit und des sozialen Umfeldes. Aufbauend auf der bisherigen Forschung in diesem Bereich wird im Projekt ein neuer quantitativer, datenbasierter Modellrahmen entwickelt und angewandt. Der modellbasierte Ansatz kombiniert eine gesamtheitliche Systembetrachtung, eine umfassende Datenbank mit Nachhaltigkeits- und Resilienzindikatoren, die Energieinfrastruktur und deren systemische Zusammenhänge und bezieht explizit soziale und politische Aspekte mit ein. Entwicklungen auf nationaler Ebene, sowie ausgewählte regionale Fallstudien, analysieren die Resilienz mit einer langfristigen Perspektive (inklusive 2035 und 2050 als Fokusjahre) mit Hilfe einer Szenarioanalyse, welche Transformationspfade sowie zukünftige Störereignisse (Schockszenarien mit Beeinträchtigungen entlang verschiedener Einflussgrößen), die dazugehörigen Unsicherheiten und die Auswirkungen auf das Energiesystem und die Gesellschaft als Ganzes berücksichtigen. Die Resultate fliessen in ein Werkzeug zur Unterstützung von Entscheidungsträgern unter Einbezug unterschiedlichster Interessengruppen ein, um Politikstrategien und Massnahmen zur Gestaltung des zukünftigen Schweizer Energiesystems zu entwickeln, welches robuster gegen Störereignisse ist und im Falle einer Unterbrechung sich schnell wieder erholen kann. Die Projektergebnisse beinhalten unter anderem eine web-basierte Plattform, gestützt auf die umfassende Analyse, welche einem breiten Publikum die Zusammenhänge der verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen und der Resilienz für die Zukunft aufzeigen sowie Zielkonflikte in Bezug auf eine nachhaltige und belastbare Transformation des Energiesektors. Schlussendlich liefert das Projekt Empfehlungen und Leitlinien für Entscheidungsträger, Technologieentwickler und Unternehmen zur Entwicklung ihrer Strategien für eine nachhaltigere und belastbare Energiezukunft.

### Stichworte:

- Indikatorendatenbank für Resilienz und Nachhaltigkeit
- Gesamtheitliche Szenarioanalyse
- Kombinierte Szenarien mit Transformationspfaden und Störereignissen
- Evaluation mittels multikriterieller Entscheidungsanalyse gestützt auf Interessensgruppen
- Energie- und Dekarbonisierungsstrategien

## 2 Arbeitspakete/Projekte

SURE fokussiert sich auf fünf Hauptthemenfelder, die in einem oder mehreren Arbeitspaketen (WPs) behandelt werden.

### 1. Kriterien und Indikatoren für Nachhaltigkeit und Resilienz:

In diesem Themenfeld werden Werkzeuge zur Abwägung von Nachhaltigkeit und Resilienz identifiziert, und eine Datenbank von messbaren Indikatoren zusammengestellt. Dies ist ein fundamentaler Schritt für eine konsistente quantitative Beurteilung. Die Datenbank beinhaltet Indikatoren, welche die drei



Hauptdimensionen der Nachhaltigkeit (Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft) abdecken und die verschiedenen Funktionen von Resilienz (kurz- und langfristige Aspekte, Infrastruktur gegenüber der Versorgungssicherheit und Strategien vor und nach Störereignissen) beschreiben. Vor der Implementierung in die Datenbank wird jeder Indikator auf Relevanz und Eignung für die vorgeschlagene Beurteilung, Nutzen zur Quantifizierung, und Möglichkeit zur ausreichenden Differenzierung zwischen den Szenarien überprüft.

## **2. Analyse von übergreifenden Langzeitpfaden, Störereignissen und den zugehörigen Unsicherheiten:**

Dieses Themenfeld beinhaltet die modellbasierte Beurteilung der Nachhaltigkeit und Resilienz mit Bezug auf die übergreifenden Langzeitpfade, die eng verbunden mit den Zielen der Schweizer Energiestrategie 2050 sind. Es wird untersucht, wie diese Pfade hinsichtlich den spezifischen Nachhaltigkeits- und Resilienzskriterien und Indikatoren bei Störereignissen abschneiden. Die Analyse ist mehrdimensional und berücksichtigt soziales Verhalten und Normen, Energienachfrage, Infrastruktur und Netze, ganzheitliche Energiesystem-Ansätze, Makroökonomische Beurteilung, und Umweltbewertung. Die Unsicherheiten hinsichtlich der Implikationen von Störereignisse verschiedener Ausprägungen und Stärken wird unter verschiedenen zukünftigen Konfigurationen für das Energiesystem quantifiziert. Das politische Umfeld und regulatorische Aspekte werden ebenfalls behandelt, sowie Optionen für eine Kreislaufwirtschaft mit geschlossenen Stoff- und Materialkreisläufen mit Hilfe von erneuerbarer Energie.

## **3. Beurteilung von nachhaltigen und widerstandsfähigen Energiesystemkonfigurationen:**

Das Resultat der quantitativen Analyse ist ein Datensatz mit einer grossen Anzahl an mehrdimensionalen Nachhaltigkeits- und Resilienzindikatoren, die die Leistungsfähigkeit des Energiesystems unter verschiedenen Konfigurationen und Störereignissen beschreiben. Unter Einbezug des Interessengruppen-Forums wird eine zweiphasige, umfassende Beurteilung der Nachhaltigkeit und Resilienz des Energiesystems durchgeführt. In der ersten Phase präsentieren die Interessengruppen ihre Präferenzen eines gesamtheitlichen Langzeittransformationspfades, welches ihre Vorstellungen und Erwartungen betreffend Nachhaltigkeit und Resilienz erfüllt. In der zweiten Phase bestimmen die involvierten Interessengruppen den optimalen Mix aus politischen Instrumenten, um die Langzeitpfade der ersten Phase umzusetzen. Diesbezüglich wird die umfassende Beurteilung der nachhaltigen und widerstandsfähigen Konfigurationen des Energiesystems die Langzeittransformationspfade untersuchen und bestimmen, um ein nachhaltiges und widerstandsfähiges Energiesystem sicherzustellen, welches technisch machbar, ökonomisch attraktiv und für die relevanten Interessengruppen umsetzbar ist, und eine geringe Belastung auf die Umwelt darstellt.

## **4. Empfehlung von Strategien und Roadmaps unter Einbezug des politischen Umfelds und regulatorischen Aspekten:**

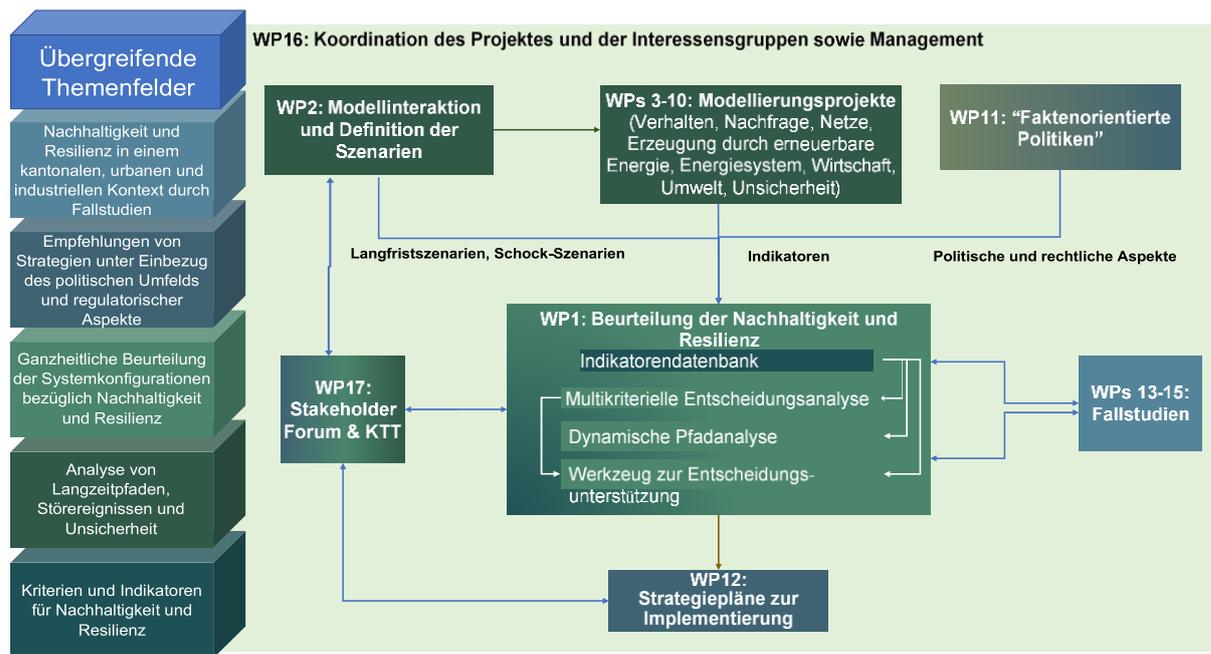
Die integrierte Bewertung nachhaltiger und widerstandsfähiger Konfigurationen führt zu den bevorzugten langfristigen Transformationspfaden und Kombinationen von Politikinstrumenten. Diese werden durch die Interessensgruppen konsolidiert und reflektiert, um innovative politische Maßnahmen ableiten zu können, welche die Beschränkungen gegenwärtiger Instrumente beheben. Das Feedback der Stakeholder zu ihren Antworten wird in einem speziellen Workshop eingeholt und wird dazu beitragen, ein tieferes Verständnis und zusätzliche Erkenntnisse in Bezug auf ihre Präferenzen zu gewinnen. Diese Erkenntnisse werden zusammen mit der quantitativen Analyse der integrierten Bewertung verwendet, um Strategien und Fahrpläne für die Umsetzung nachhaltiger und belastbarer Übergangspfade zu einem



kohlenstoffarmen Energiesystem mit hohen Anteilen an erneuerbaren Energien auf nationaler Ebene zu formulieren und zu empfehlen.

## 5. Nachhaltigkeit und Resilienz in einem kantonalen, urbanen und industriellen Kontext durch Fallstudien

Der ganzheitliche Bewertungsrahmen von SURE, der in den Themenbereichen 1-4 entwickelt wurde, wird durch Fallstudien ergänzt und validiert, die sich mit den Nachhaltigkeits- und Resilienzaspekten auf sub-nationaler Ebene und auf Akteursebene beziehen. Eine spezifische kantonale Fallstudie für das Tessin untersucht die Kohärenz zwischen nationalen und regionalen Nachhaltigkeits- und Resilienzlösungen, die den Vorstellungen und Erwartungen der lokalen Akteure entsprechen. Eine Fallstudie auf urbaner und suburbaner Ebene in Zürich soll Aspekte berücksichtigen, die durch die Besonderheiten einer urbanen Energieplanung auftreten können. Schliesslich untersucht eine Fallstudie zum Verkehrssektor und zu energieintensiven Industrien die Wechselwirkungen und spezifische Auswirkungen auf Nachhaltigkeit und Resilienz des Energiesystems aufgrund der Aktivitäten grosser Akteure sowie Aspekte der Prozesswärmebereitstellung für Industrieunternehmen und -bereiche zu beurteilen.



SURE kann in drei Hauptphasen gruppiert werden. Die meisten WPs laufen über mehr als eine Projektphase, haben aber einen Arbeitsschwerpunkt, der wie folgt dem Zeitplan zugeordnet werden kann:

In der **ersten Projektphase** werden das Stakeholder-Forum sowie die Nachhaltigkeits- und Resilienzindikatorendatenbank eingeführt. Der Rahmen für die Lebenszyklusanalyse und die Modellierungstools zur Modellierung von Wirtschaft, Energienetzen, Nachfrage und Verhalten in SURE werden weiterentwickelt, um die Quantifizierung der identifizierten Nachhaltigkeits- und Resilienzindikatoren zu ermöglichen und um die gesamte Analyseketten ab der Anwendung politischer Instrumente bis zu den Auswirkungen auf Nachhaltigkeits- und Resilienzindikatoren abzubilden und zu simulieren. Die erste Projektphase beinhaltet auch die Spezifikation der Modellschnittstellen und eine



erste Definition der Langzeitpfaden und Störereignissen. Diese Phase umfasst WP1, WP2, WP3-11 sowie die Fallstudien-WPs 13-15.

In der **zweiten Projektphase** werden die übergreifenden Langzeitpfade mit der Modellierungs-Toolbox von SURE quantifiziert und ihr Abschneiden hinsichtlich der Nachhaltigkeits- und Resilienzindikatoren über eine Reihe von Schock-Szenarien bewertet. Die Analyse umfasst die Quantifizierung von Unsicherheit, Verhaltensanalysen und Auswirkungen der Kreislaufwirtschaft, sowie das politische Umfeld und regulatorische Aspekte im Zusammenhang mit der Umsetzung dieser Pfade. In dieser zweiten Phase werden die übergreifenden Langzeittransformationspfade und die damit verbundenen Störereignisse in Abhängigkeit vom Ergebnis der Quantifizierung weiter detailliert. Die zweite Projektphase umfasst hauptsächlich Arbeiten in den WP3-WP11 und WP13-WP15.

In der **dritten Projektphase** erfolgt die umfassende Beurteilung der Langzeitpfade und des Mix aus politischen Instrumenten, unter der aktiven Einbindung der Interessengruppen. Die Ergebnisse der umfassenden Beurteilung dienen der Empfehlung und Formulierung von Strategien und Roadmaps, die zu einem langfristig nachhaltigen und belastbaren Energiesystem in der Schweiz führen. Die dritte Projektphase umfasst hauptsächlich die Arbeit in den WP1 und WP10-WP12 mit Unterstützung von WP13-WP15 und die Arbeit in WP17 zur Weitergabe der Ergebnisse.

### 3 Kontakt

<b>Koordinator</b>	<i>Dr. Tom Kober</i>
	<i>Paul Scherrer Institute, Labor für Energiesystemanalysen</i>
	<i>tom.kober@psi.ch</i>