

Willkommen zu „Innovationsmanagement in Energiesystemen“



**Willkommen zu
„Innovationsmanagement in Energiesystemen“
Informationen zur Lehrveranstaltung**



„Innovationsmanagement in Energiesystemen“



Leitfragen für die Vorstellungsrunde

- Warum haben Sie diese Veranstaltung gewählt?
- Was erwarten Sie sich von der Veranstaltung?
- Welche Vorkenntnisse bringen Sie zu den Themenfeldern „Energiesysteme“ und Innovationsmanagement mit?
- Welchen Studienhintergrund oder weitergehendes Wissen möchten Sie in die Veranstaltung einbringen?
- Welche Themenschwerpunkte wären aus Ihrer Sicht für die Vorlesung interessant?
- Welche Fallstudien könnten für Sie besonders interessant sein?
-

Bitte nicht länger als 2 Minuten!

Worum geht es in „Innovationsmanagement in Energiesystemen“?



Innovationen



13. Mai 2019

„Ambition2039“: Während der nächsten 20 Jahre soll die Neuwagenflotte von Mercedes-Benz Cars CO₂-neutral werden...(scope 3)



Klimaschutz: Bosch ab 2020 weltweit CO₂-neutral



9. Mai 2020: Stuttgart / Renningen – Bereits ab ...2020 werden die über 400 Bosch-Standorte weltweit... keinen CO₂-Fußabdruck mehr hinterlassen... (scope 2)

Worum geht es in „Innovationsmanagement in Energiesystemen“?



13. Mai 2019

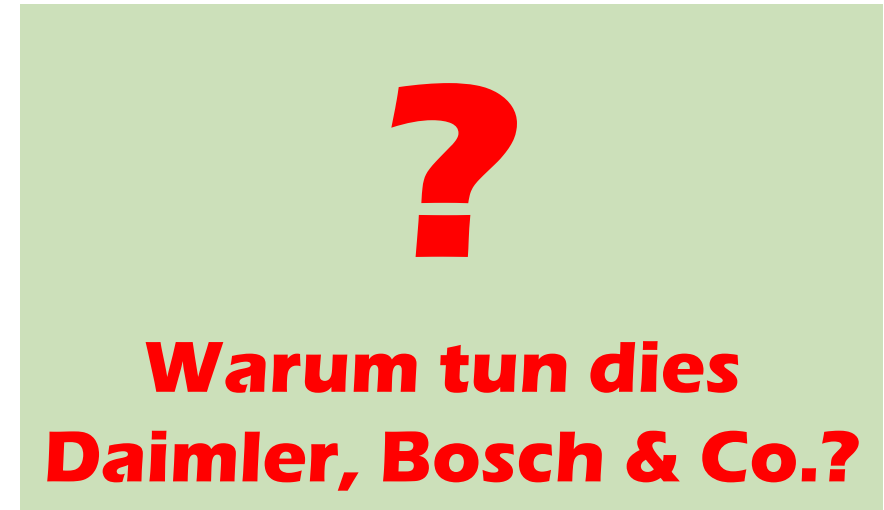
„**Ambition2039**“: Während der nächsten 20 Jahre soll die Neuwagenflotte von Mercedes-Benz Cars CO₂-neutral werden...(scope 3)



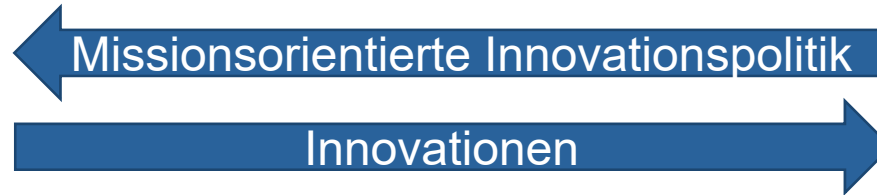
Klimaschutz: Bosch ab 2020 weltweit CO₂-neutral



9. Mai 2020: Stuttgart / Renningen – Bereits ab ...2020 werden die über 400 Bosch-Standorte weltweit... keinen CO₂-Fußabdruck mehr hinterlassen... (scope 2)



Worum geht es in „Innovationsmanagement in Energiesystemen“?



13. Mai 2019

„Ambition2039“: Während der nächsten 20 Jahre soll die Neuwagenflotte von Mercedes-Benz Cars CO₂-neutral werden...(scope 3)



Klimaschutz: Bosch ab 2020 weltweit CO₂-neutral



9. Mai 2020: Stuttgart / Renningen – Bereits ab ...2020 werden die über 400 Bosch-Standorte weltweit... keinen CO₂-Fußabdruck mehr hinterlassen... (scope 2)

Ziele des Energiekonzepts der Bundesregierung



Worum geht es in „Innovationsmanagement in Energiesystemen“

Beispiel:

Staatsanzeiger Baden-Württemberg 9.4.2021

Unternehmen wollen erstes CO₂-neutrales Lithium mit transparenter Lieferkette im Oberrheingraben gewinnen

Produktionsstart für 2024 geplant / Nachfrage nach Lithium für Elektroautos steigt / Daimler kündigt vorzeitiges Ende des Verbrenners an

KARLSRUHE. Der Markt für Elektromobilität nimmt stark an Fahrt auf. Beinahe 600 000 Elektroautos sind in Deutschland mittlerweile zugelassen und immer mehr namhafte Hersteller steuern um. So bestätigte Daimler-Konzernchef Ola Källenius auf der jüngsten Hauptversammlung des Autobauers das vorzeitige Ende der Verbrenner und den Umstieg auf eine CO₂-neutrale Flotte noch deutlich vor 2039. Entsprechend wächst die Nachfrage nach möglichst nachhaltig produziertem Lithium für die Elektroauto-Batterien.

EU-Kommission hat Vorschlag für Batterieverordnung vorgelegt

Jüngst legte die EU-Kommission ihren Vorschlag einer EU-Batterieverordnung vor, der insbesondere für Lithium-Ionen-Batterien ökologische und ethische Mindestanforderungen und verbindliche Vorschriften zum CO₂-Fußabdruck vorsieht.



Lithium wird in südamerikanischen Salzwüsten abgebaut. Ein Start-up aus Karlsruhe will es ab 2024 klimaneutral am Oberrhein gewinnen. FOTO: DPA/ANDRÉ HAHN

Bisher wird Lithium meist aus südamerikanischen Salzwüsten gewonnen, mit oft kritischen Auswirkungen auf Menschen, Umwelt und das Klima.

Die Produktion von Lithium klimafreundlicher und transparenter

machen möchten das Karlsruher Start-up Vulcan Energie Ressourcen gemeinsam mit Circulor, einem Londoner Green-Tech-Unternehmen. Das Start-up ist eine Tochter des australischen Minenunternehmens Vulcan Energy Re-

sources. Ziel ist, erstmals verifiziertes, CO₂-neutrales und in Deutschland gewonnenes Lithium für Batterien von Elektrofahrzeugen verfügbar zu machen.

Alle Daten für Lieferkette sollen erfasst und ausgewertet werden

Der Produktionsstart ist für 2024 geplant. Das Lithium soll im Oberrheingraben bei Offenburg gewonnen und durch Circulor verifiziert werden. „Circulor arbeitet seit geraumer Zeit mit großen Automobilunternehmen zusammen und setzt ihre Solution zur Rückverfolgbarkeit von Rohstoffen bereits für andere Rohstoff-Lieferketten erfolgreich ein. Daher ist Circulor der richtige Partner für uns, um eine klimafreundliche Herstellung von Elektrofahrzeugen voranzutreiben“, erklärte Horst Kreuter, CEO der Vulcan Energie Ressourcen.

Mithilfe einer Blockchain-basierten Lösung des britischen Unter-

nehmens sei es möglich, alle für eine vollständig transparente Lieferkette relevanten Daten zu erfassen und auszuwerten. So Kreuter. Vulcan erhalte bereits während seiner laufenden Projektentwicklungen technologische Unterstützung von Circulor.

Die ersten dynamischen CO₂-Messungen im Herstellungsprozess des Zero-Carbon-Lithium würden im Rahmen der geplanten Pilot- und Demonstrationsanlagen durchgeführt, sowie vor dem Versand erster Proben. Der europäische Elektrobatterie-Markt entwickle sich rasant und es gebe diverse neue Akteure. Diejenigen, die es schaffen, verifizierte nachhaltige Praktiken nachzuweisen, seien im Vorteil, so Douglas Johnson-Poensgen, CEO von Circulor. (hcn)

MEHR ZUM THEMA

Vorschlag EU-Batterierichtlinie:
<https://kurzelinks.de/Batterierichtlinie>

Worum geht es in „Innovationsmanagement in Energiesystemen“?

Beispiel:
Staatsanzeiger Baden-Württemberg 9.4.2021

Innovationen sind für Baden-W. von großer Bedeutung.
Das „Land der Tüftler“ ist bisher sehr gut aufgestellt.

Unternehmen wollen erstes CO₂-neutrales Lithium mit transparenter Lieferkette im Oberrheingraben gewinnen
Produktionsstart für 2024 geplant / Nachfrage nach Lithium für Elektroautos steigt / Daimler kündigt vorzeitiges Ende des Verbrenners an

KARLSRUHE. Der Markt für Elektromobilität nimmt stark an Fahrt auf. Beinahe 600 000 Elektroautos sind in Deutschland mittlerweile zugelassen und immer mehr namhafte Hersteller steuern um. So bestätigte Daimler-Konzernchef Ola Källenius auf der jüngsten Hauptversammlung des Autobauers das vorzeitige Ende der Verbrenner und den Umstieg auf eine CO₂-neutrale Flotte noch deutlich vor 2039. Entsprechend wächst die Nachfrage nach möglichst nachhaltig produziertem Lithium für die Elektroauto-Batterien.

EU-Kommission hat Vorschlag für Batterieverordnung vorgelegt

Jüngst legte die EU-Kommission ihren Vorschlag einer EU-Batterieverordnung vor, der insbesondere für Lithium-Ionen-Batterien ökologische und ethische Mindestanforderungen und verbindliche Vorschriften zum CO₂-Fußabdruck vorsieht.

Lithium wird in südamerikanischen Salzwüsten abgebaut. Ein Start-up aus Karlsruhe will es ab 2024 klimaneutral am Oberrhein gewinnen. VON DRAGNET HANSEN

Bisher wird Lithium meist aus südamerikanischen Salzwüsten gewonnen, mit oft kritischen Auswirkungen auf Menschen, Umwelt und das Klima. Die Produktion von Lithium klimafreundlicher und transparenter machen möchten das Start-up Vulcan Energy Resources gemeinsam mit Circular, einem Londoner Green-Tech-Unternehmen. Das Start-up ist eine Tochter des australischen Minenunternehmens Vulcan Energy Resources. Ziel ist, erstmals verifiziertes, CO₂-neutrales und in Deutschland gewonnenes Lithium für Batterien von Elektrofahrzeugen verfügbar zu machen.

Alle Daten für Lieferkette sollen erfasst und ausgewertet werden

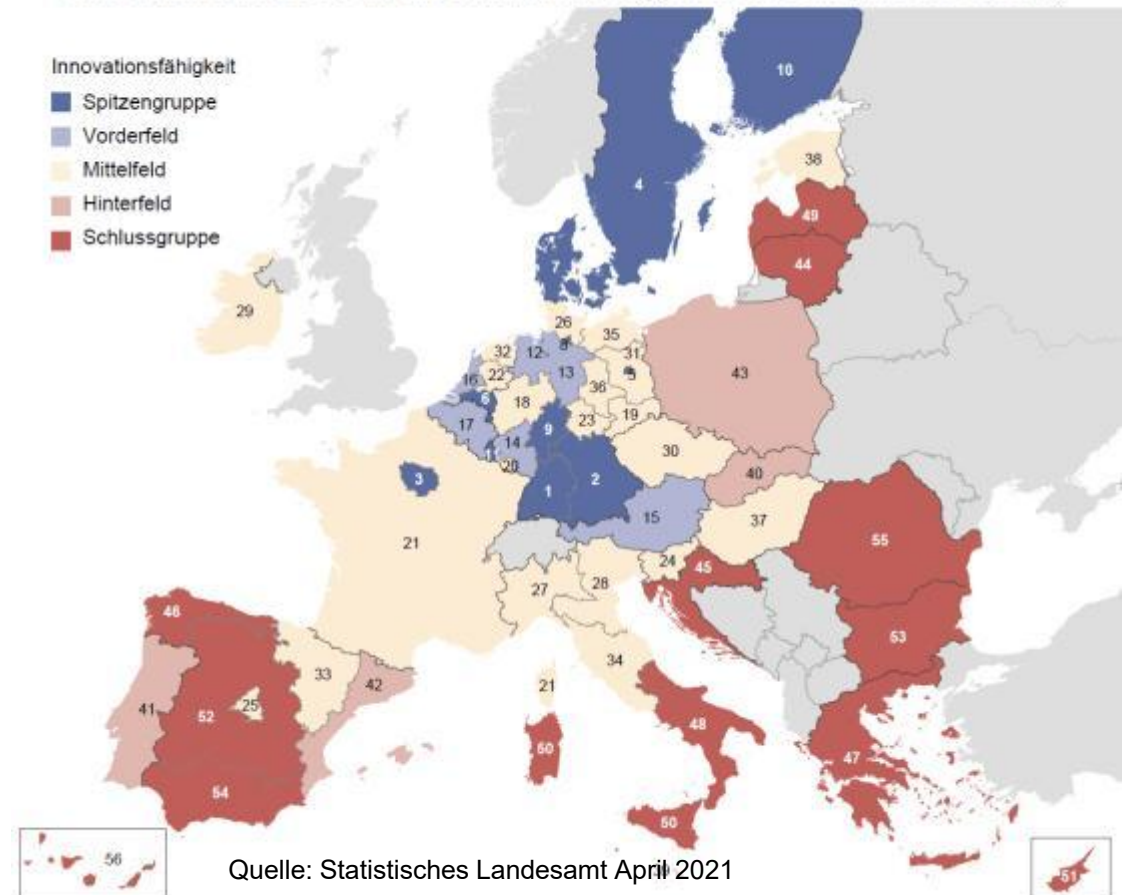
Der Produktionsstart ist für 2024 geplant. Das Lithium soll im Oberrheingraben bei Offenburg gewonnen und durch Circular verifiziert werden. „Circular arbeitet seit geraumer Zeit mit großen Automobilunternehmen zusammen und setzt ihre Solution zur Rückverfolgbarkeit von Rohstoffen bereits für andere Rohstoff-Lieferketten erfolgreich ein. Daher ist Circular der richtige Partner für uns, um eine klimafreundliche Herstellung von Elektrofahrzeugen voranzutreiben“, erklärte Horst Kreuter, CEO der Vulcan Energy Resources.

Mithilfe einer Blockchain-basierten Lösung des britischen Unternehmens sei es möglich, alle für eine vollständig transparente Lieferkette relevanten Daten zu erfassen und auszuwerten. Kreuter: Vulcan erhalte bereits während seiner laufenden Projektentwicklungen technologische Unterstützung von Circular.

Die ersten dynamischen CO₂-Messungen im Herstellungsprozess des Zero-Carbon-Lithium würden im Rahmen der geplanten Pilot- und Demonstrationsanlagen durchgeführt, sowie vor dem Versand erster Proben. Der europäische Elektroauto-Markt entwickle sich rasant und es gebe diverse neue Akteure. Diejenigen, die es schaffen, verifizierte nachhaltige Praktiken nachzuweisen, seien im Vorteil, so Douglas Johnson-Poemgen, CEO von Circular. (hcn)

MEHR ZUM THEMA
Vorschlag EU-Batterierichtlinie:
<https://kurzelinks.de/BatterieRichtlinie>

Innovationsindex 2020 für die Länder bzw. Regionen der Europäischen Union*)



USA

Joe Biden lädt 40 Regierungschefs zu Klimagipfel im April ein

Auch Wladimir Putin und Xi Jinping sind eingeladen, aller Spannungen zum Trotz. Und: Die USA versprechen Besserung in puncto Emissionen.

27. März 2021, 2:29 Uhr / Quelle: ZEIT ONLINE, dpa, AP, Reuters, ces / 128 Kommentare /

Artikel hören



US-Präsident Joe Biden will die Tradition von George W. Bush und Barack Obama wieder

21. April 2021, 5:52 Uhr Europäische Union

EU-Unterhändler einigen sich auf Klimaziel für 2030



Die EU will die Treibhausgase weiter senken. Das Parlament und der Rat der EU-Staaten müssen dem Verhandlungsergebnis nun noch formal zustimmen. (Foto: Julian Stratenschulte/dpa)

Bis dahin sollen die Treibhausgase der Europäischen Union um mindestens 55 Prozent unter den Wert von 1990 gesenkt werden. Die Grünen kritisieren, dass dabei ein "Rechentrick" angewendet werde.

<https://www.sueddeutsche.de>

Großbritannien will Kohlendioxid-Ausstoß bis 2035 deutlich senken

20. April 2021



Boris Johnson, Premierminister von Großbritannien (Jeremy Selwyn/Pool Evening Standard/AP/dpa)

Kurz vor Beginn eines internationalen Klimagipfels hat Großbritannien angekündigt, seinen Kohlendioxid-Ausstoß in den kommenden Jahren deutlich zu senken.

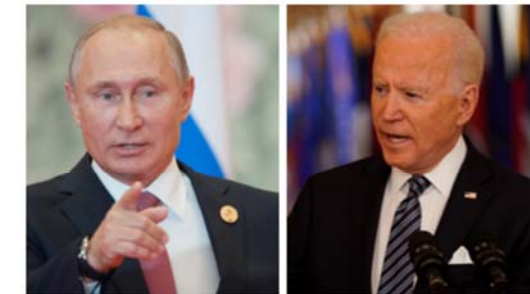
Premierminister Johnson sagte in London, man werde die Emissionen bis zum Jahr 2035 im Vergleich zu 1990 um 78 Prozent reduzieren. Dies sei 15 Jahre früher als ursprünglich geplant. Man wolle die Messlatte für den Kampf gegen den Klimawandel erhöhen und habe sich deshalb das weltweit ambitionierteste Ziel zur Reduzierung von Emissionen gesetzt, erklärte Johnson.

[s://www.deutschlandfunk.de](https://www.deutschlandfunk.de)

Virtueller Klimagipfel

Putin nimmt Bidens Einladung an

19. April 2021



Der russische Präsident Wladimir Putin und US-Präsident Joe Biden (picture alliance/dpa/Sergey Guneev & picture alliance/Consolidated News Photos/Chris Kleponis - Pool via CNP)

Der russische Präsident Putin wird auf Einladung von US-Präsident Biden am Klimagipfel in dieser Woche teilnehmen.

Die zweitägige Konferenz findet ab Donnerstag per Videoschalt statt. Putin werde Russlands Herangehensweise bei der Überwindung der Folgen des Klimawandels erläutern, teilte der Kreml mit. Ein Fokus solle dabei die internationale Zusammenarbeit bei dem Thema sein. Der Kreml hatte seine Zusage seit Bidens

Praktische Relevanz

Theoretischer Unterbau



Akteurs-
ebenen im
Innovations-
prozess

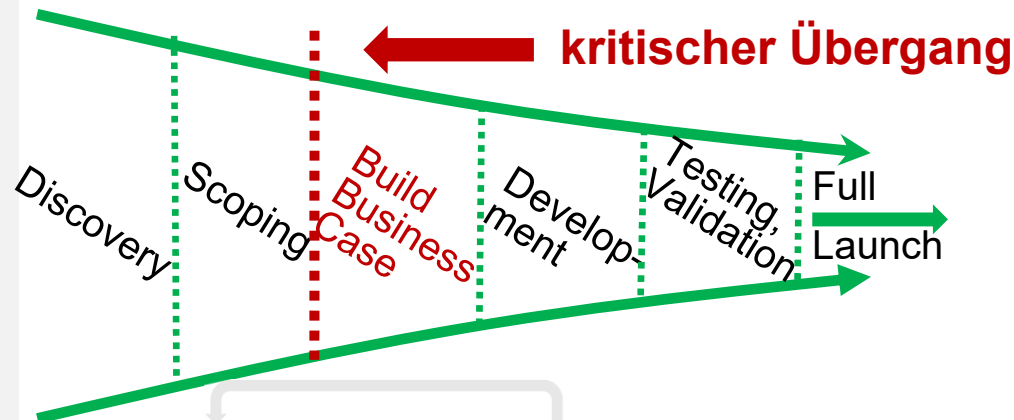
Wissenschaft als Innovator

Unternehmen als Innovatoren

Invention

Realisation

Stage-Gate-Prozess nach Cooper



Phasen des
Innovations-
prozesses

disziplinär

interdisziplinär



Praktische Relevanz

Theoretischer Unterbau



Akteurs-
ebenen im
Innovations-
prozess

Wissenschaft als Innovator

Unternehmen als Innovatoren

Nutzer

Invention

Realisation

Diffusion

Stage-Gate-Prozess nach Cooper

Diffusionsprozess
nach Rogers

Adoption Curve

100
Market share [%]
Time

kritische Übergänge

Discovery
Scoping
Build Business Case
Development
Testing, Validation
Full Launch

Innovators
Early Adopters
Early Majority
Late Majority
Laggards

Wissens-
ebenen

disziplinär

interdisziplinär

transdisziplinär



Praktische Relevanz

Theoretischer Unterbau



Wissenschaft als Innovator

Unternehmen als Innovatoren

Nutzer

Invention

Realisation

Diffusion

Stage-Gate-Prozess nach Cooper

Diffusionsprozess nach Rogers

Adoption Curve

kritische Übergänge

Discovery
Scoping
Build Business Case
Development
Testing, Validation
Full Launch

Innovators
Early Adopters
Early Majority
Late Majority
Laggards

100
Market share [%]
Time

disziplinär

interdisziplinär

transdisziplinär



Praktische Relevanz

Theoretischer Unterbau



Akteurs-
ebenen im
Innovations-
prozess

Wissenschaft als Innovator

Unternehmen als Innovatoren

Gesellschaft (Betroffene)

Nutzer

Invention

Realisation

Diffusion

Stage-Gate-Prozess nach Cooper

Diffusionsprozess
nach Rogers

Adoption Curve

100
Market share [%]
Time

kritische Übergänge

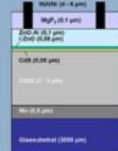
Discovery
Scoping
Build Business Case
Development
Testing, Validation
Full Launch

Innovators
Early Adopters
Early Majority
Late Majority
Laggards

disziplinär

interdisziplinär

transdisziplinär



Wissens-
ebenen

Praktische Relevanz

Theoretischer Unterbau



Politik: Missionsorientierte Innovationspolitik

Akteurs-
ebenen im
Innovations-
prozess

Wissenschaft als Innovator

Gesellschaft (Betroffene)

Unternehmen als Innovatoren

Nutzer

Invention

Realisation

Diffusion

Stage-Gate-Prozess nach Cooper

Diffusionsprozess
nach Rogers

Adoption Curve

kritische Übergänge

Phasen des
Innovations-
prozesses

Discovery
Scoping
Build Business Case
Development
Testing, Validation
Full Launch

Innovators
Early Adopters
Early Majority
Late Majority
Laggards

Market share [%]
Time

disziplinär

interdisziplinär

transdisziplinär

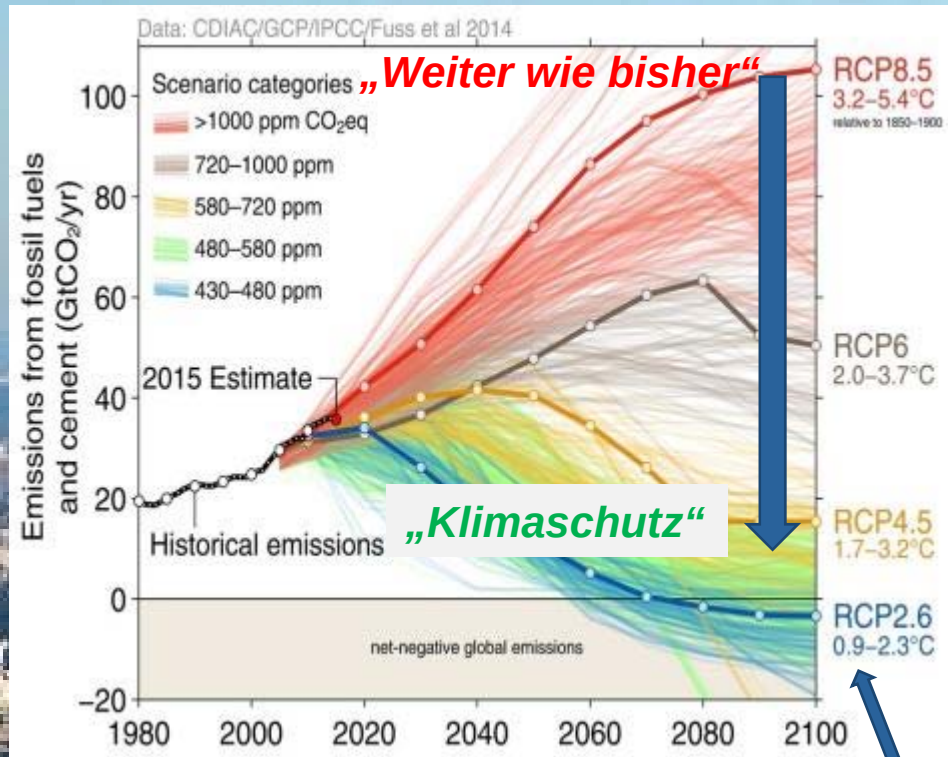


Themenfelder der Vorlesung

„Innovationsmanagement in Energiesystemen“

- Internationale, europäische und nationale Klimaschutzstrategien als Treiber von Innovationen.
- Missionsorientierte Innovationspolitik.
- Unternehmensbezogenes Innovationsmanagement.
- Diffusion von Innovationen.
- Ausgewählte Herausforderungen für das Innovationsmanagement in Energiesystemen.
- Ausblick.

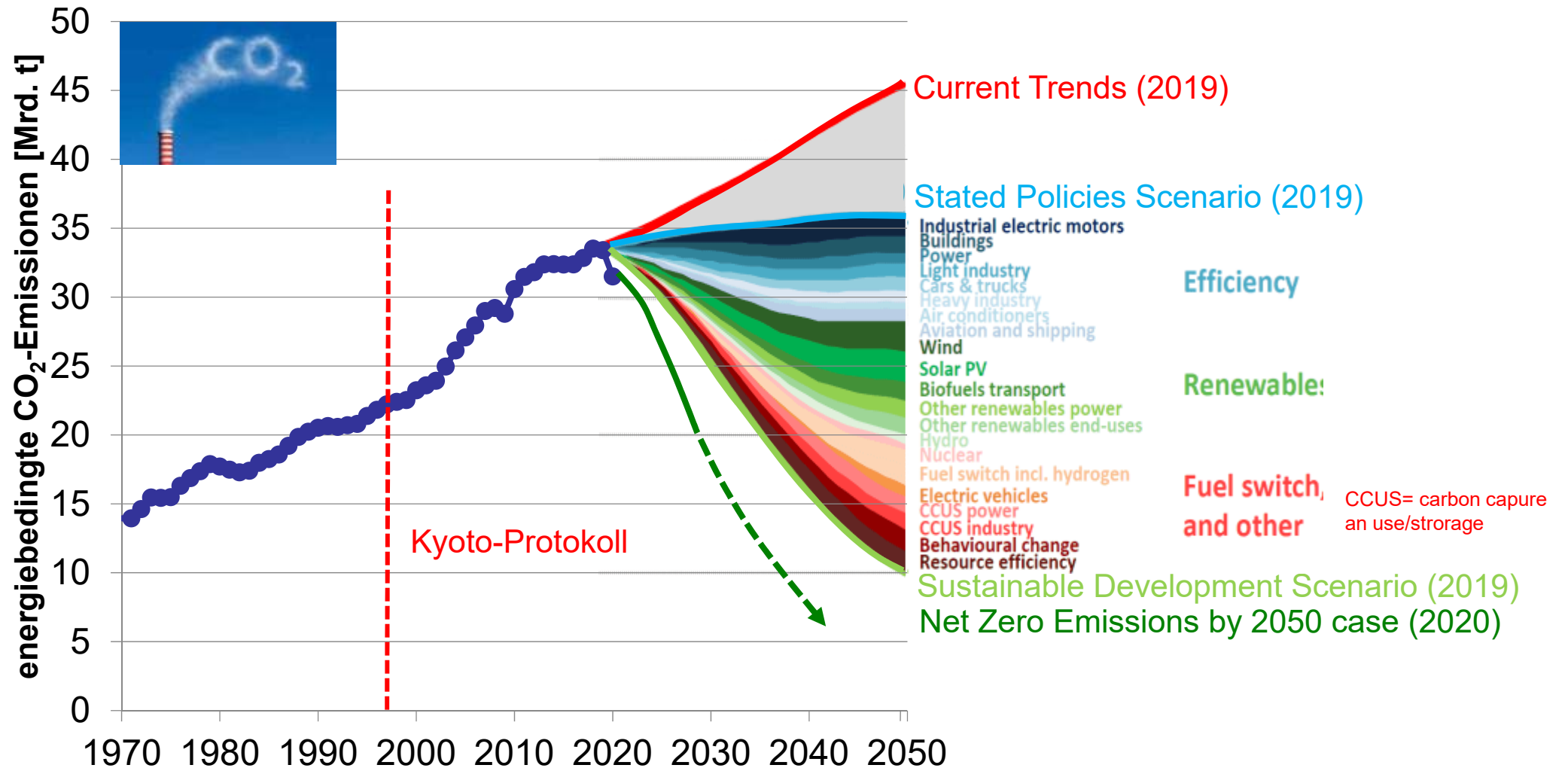
Spotlight: Das Klimaabkommen von Paris tritt am 4. November 2016 in Kraft!



Artikel 2

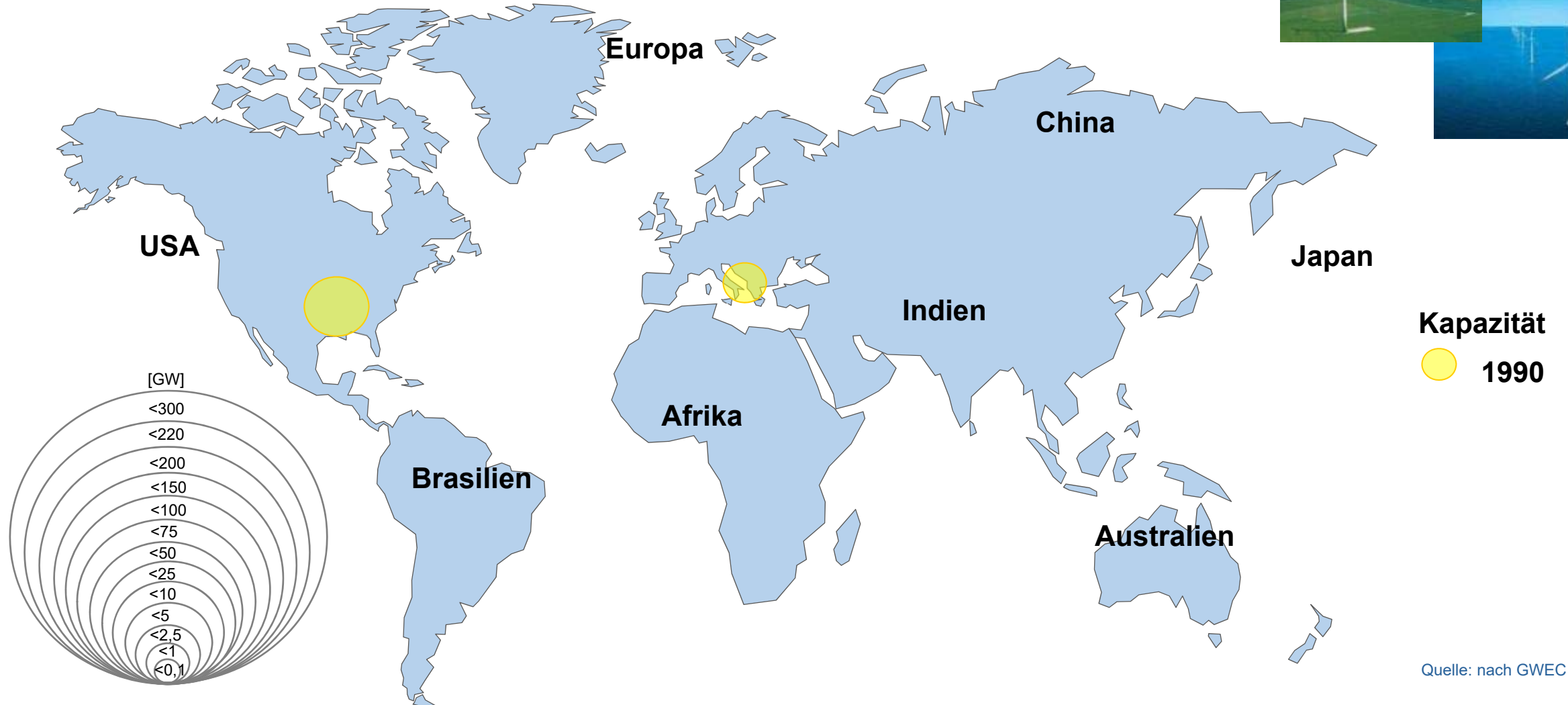
„(1) Dieses Übereinkommen zielt darauf ab...[dass] der Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur deutlich unter 2 °C über dem vorindustriellen Niveau gehalten wird und Anstrengungen unternommen werden, um den Temperaturanstieg auf 1,5 °C ... zu begrenzen...“

Spotlight: Szenarien der Internationalen Energie Agentur



Spotlight: Dynamik der globalen Energiewende

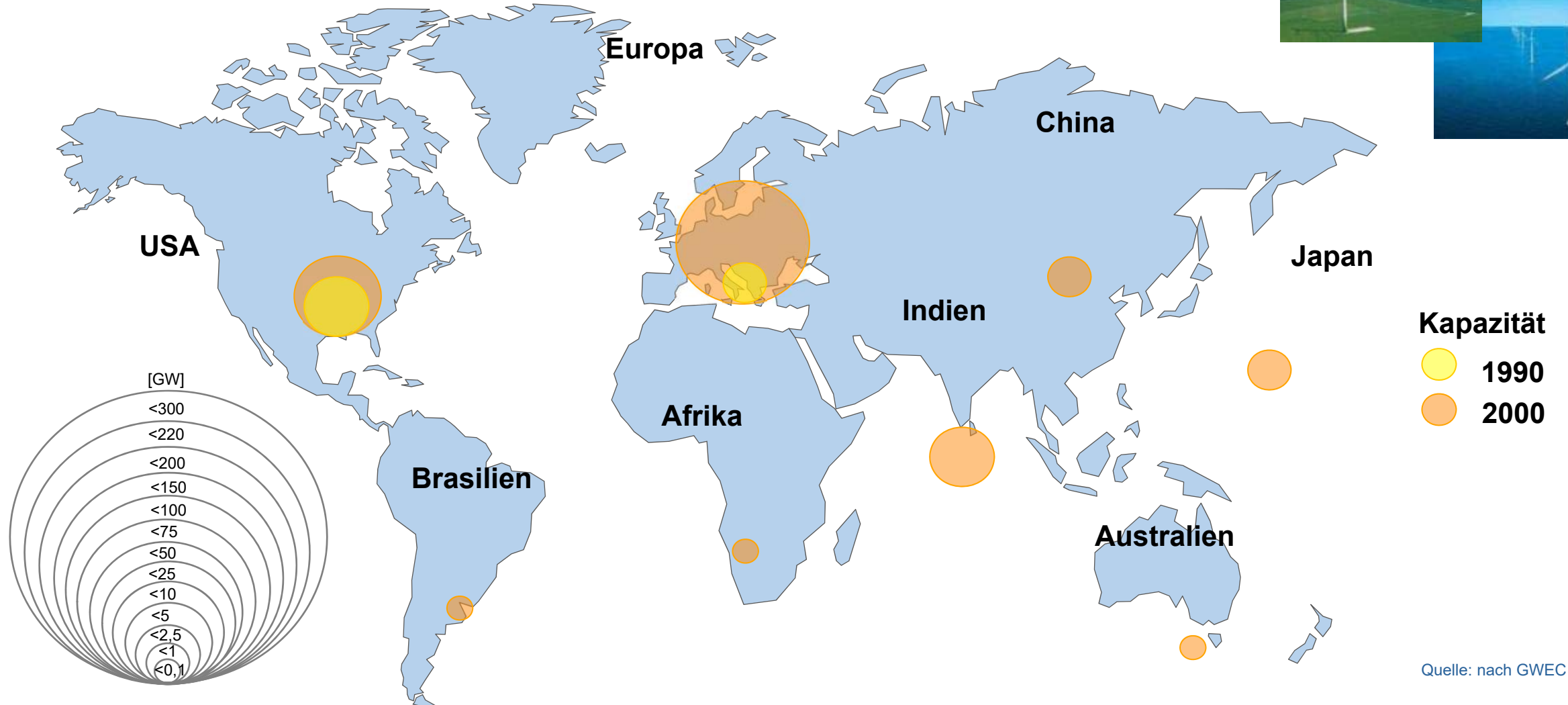
Beispiel: installierte Leistung von Windenergieanlagen



Quelle: nach GWEC

Spotlight: Dynamik der globalen Energiewende

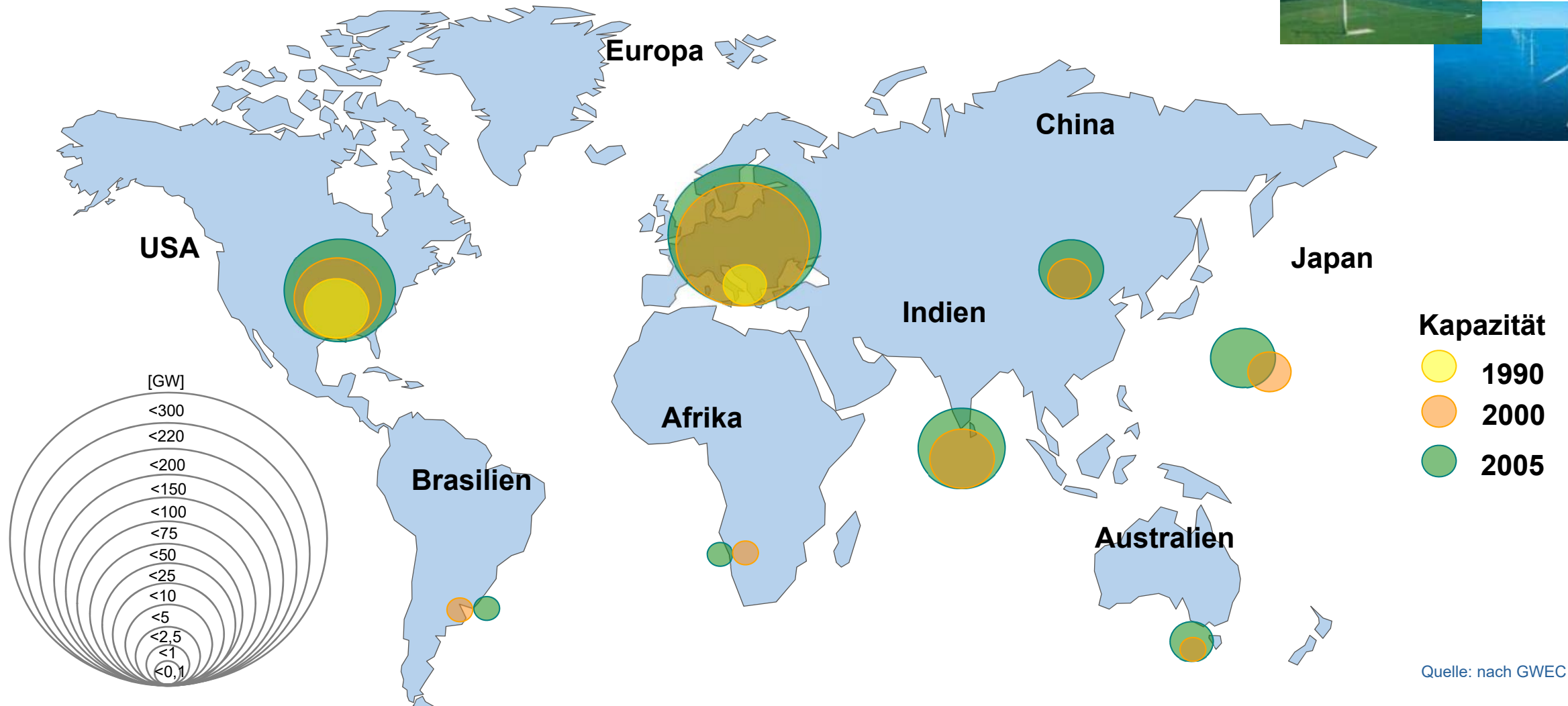
Beispiel: installierte Leistung von Windenergieanlagen



Quelle: nach GWEC

Spotlight: Dynamik der globalen Energiewende

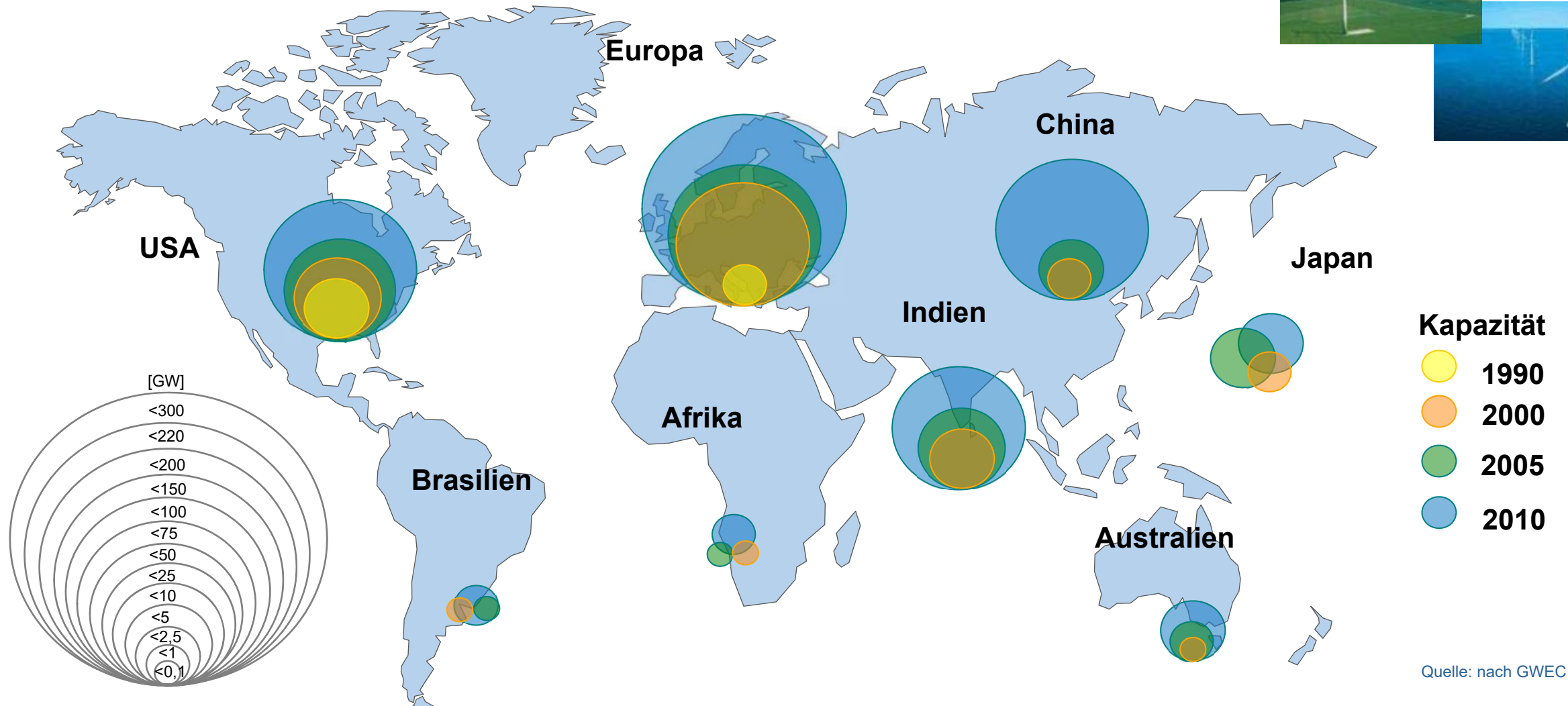
Beispiel: installierte Leistung von Windenergieanlagen



Quelle: nach GWEC

Spotlight: Dynamik der globalen Energiewende

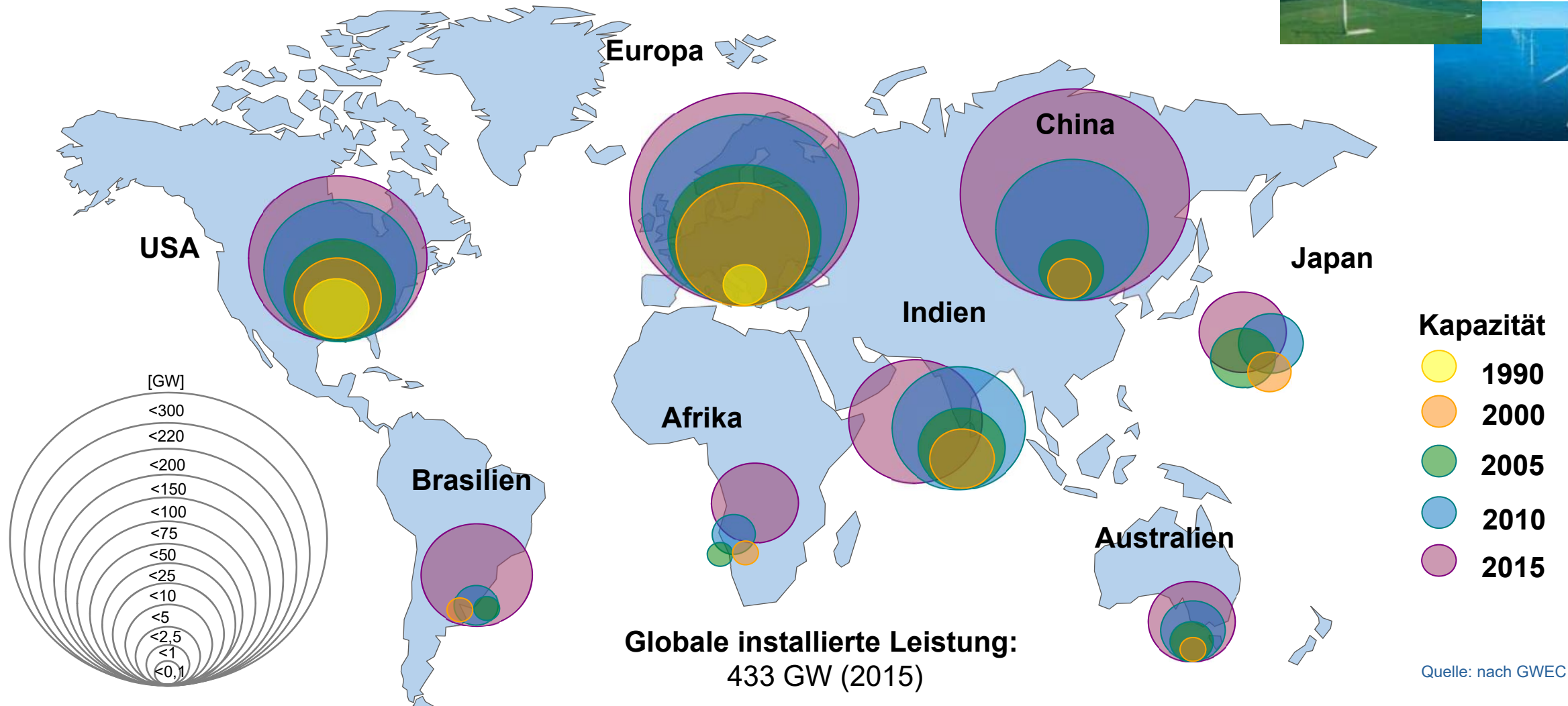
Beispiel: installierte Leistung von Windenergieanlagen



Quelle: nach GWEC

Spotlight: Dynamik der globalen Energiewende

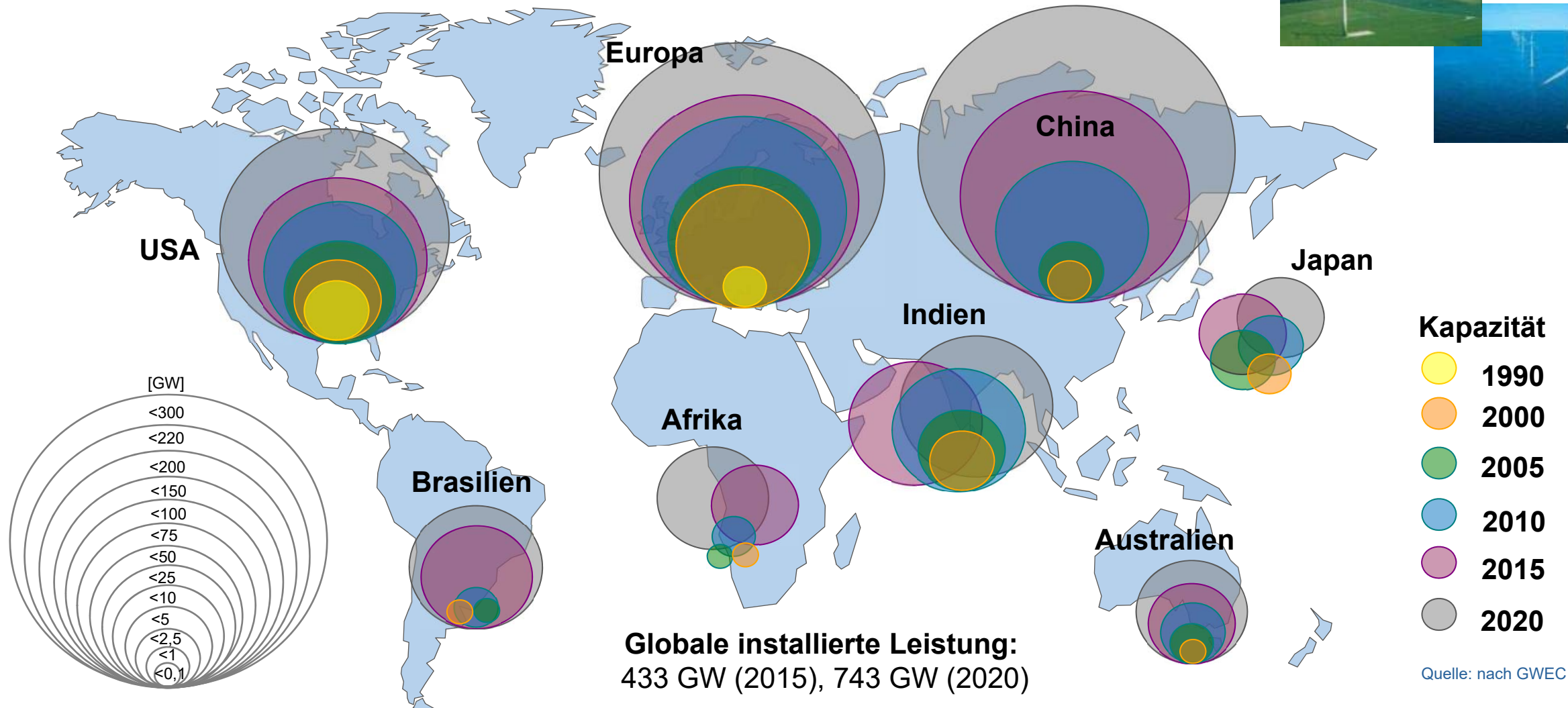
Beispiel: installierte Leistung von Windenergieanlagen



Quelle: nach GWEC

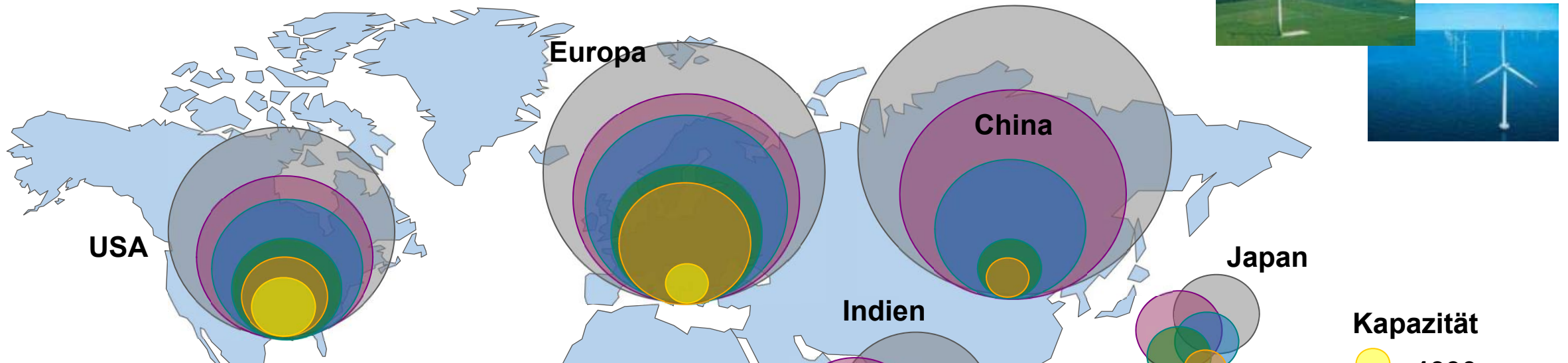
Spotlight: Dynamik der globalen Energiewende

Beispiel: installierte Leistung von Windenergieanlagen



Spotlight: Dynamik der globalen Energiewende

Beispiel: installierte Leistung von Windenergieanlagen



Der Weltmarkt für Windenergieanlagen erreichte 2019 einen Umsatz von 143 Mrd. €



Exkurs:

Die Deutsche Windindustrie war über viele Jahre gut aufgestellt. Zwischen 2017 und 2018 (letztes verfügbares Jahr) ist der Umsatz jedoch eingebrochen, auch der Export.

Umsatz: 2018: 9,0 Mrd. € (2017: 12,8 Mrd. €)

davon Export: 2018: 5,2 Mrd. € (2017: 3,7 Mrd. €)

Arbeitsplätze: 2018: 121.000 (2017: 160.000)

Quellen: DeStatis, BWE

Quelle: nach GWEC

Spotlight: Roadmaps für die nächste Phase der globalen Energiewende

Klimaneutraler Wasserstoff als Ersatz für den weltweiten Handel mit fossilen Energien



Spotlight: Das neue Leitbild der EU: Klimaneutralität bis 2050

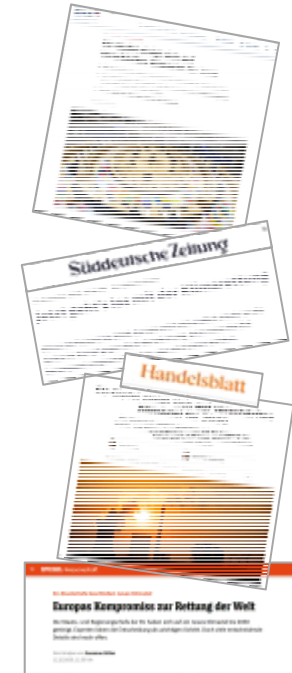
Ein neues Zwischenziel für 2030



	Europäischer Rat
Brüssel, den 11. Dezember 2020 (OR. en)	
VERMERK	
Absender:	Generalsekretariat des Rates
Empfänger:	Delegationen
Betr.:	Tagung des Europäischen Rates (10. und 11. Dezember 2020) – Schlussfolgerungen



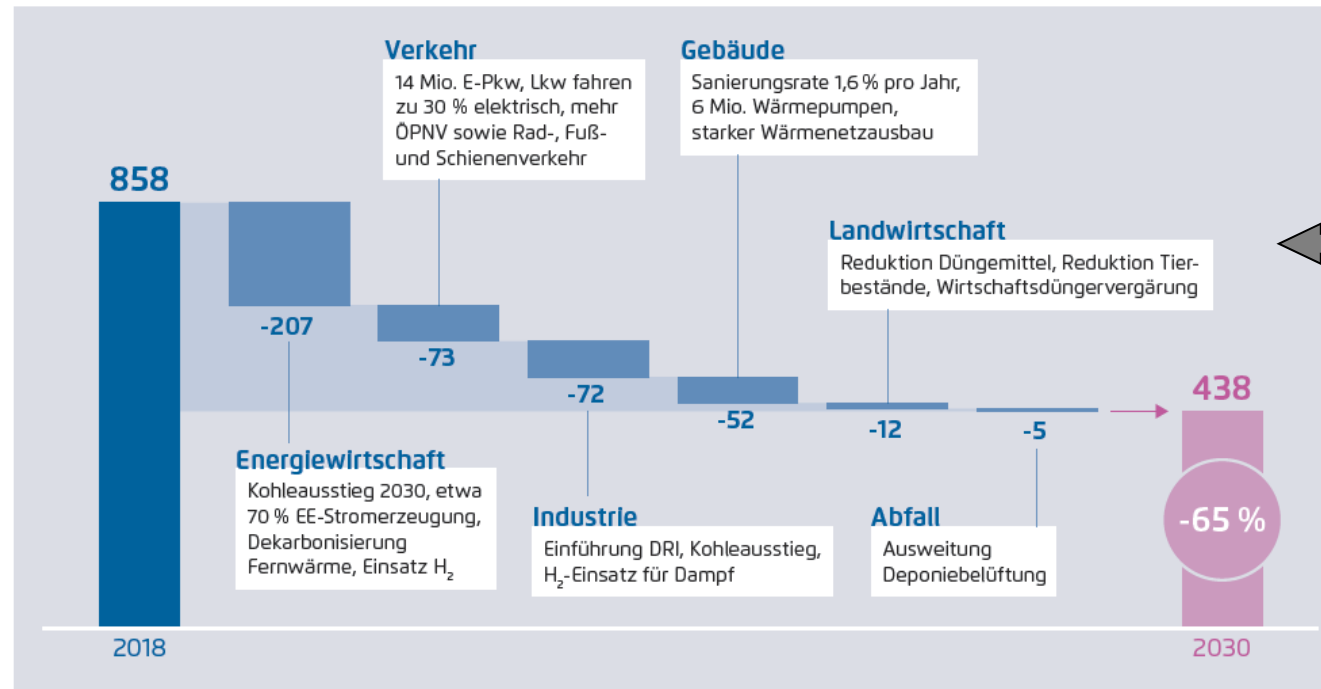
„...Um das Ziel einer klimaneutralen EU bis 2050 im Einklang mit den Zielen des Übereinkommens von Paris zu erreichen, muss die EU ihr Ambitionsniveau für das kommende Jahrzehnt erhöhen und ihren Rahmen für die Klima- und Energiepolitik aktuali-sieren. **Der Europäische Rat billigt zu diesem Zweck das verbindliche Ziel der EU, die Treibhausgasemissionen bis 2030 intern netto um mindestens 55 % im Vergleich zu 1990 zu reduzieren [bisher mindestens 40 %].** Er ruft die beiden gesetzgebenden Organe auf, dieses neue Ziel in den Vorschlag für das Europäische Klimagesetz aufzunehmen und das Gesetz rasch zu erlassen.“



Spotlight: mögliche Auswirkungen des neuen EU-Ziels für Deutschland



Das neue Klimaschutzziel der EU könnte für Deutschland bedeuten, dass bis 2030 eine Treibhausgasminde- rung ggü. 1990 um 65 %, statt bisher um 55 % erreicht werden muss.



→ Mehr Erneuerbare Energien, mehr Elektrofahrzeuge, mehr Wasserstoff...

Spotlight: „Missionsorientierte Innovationspolitik“

Innovationen im Energiesektor und die Rolle des Staates



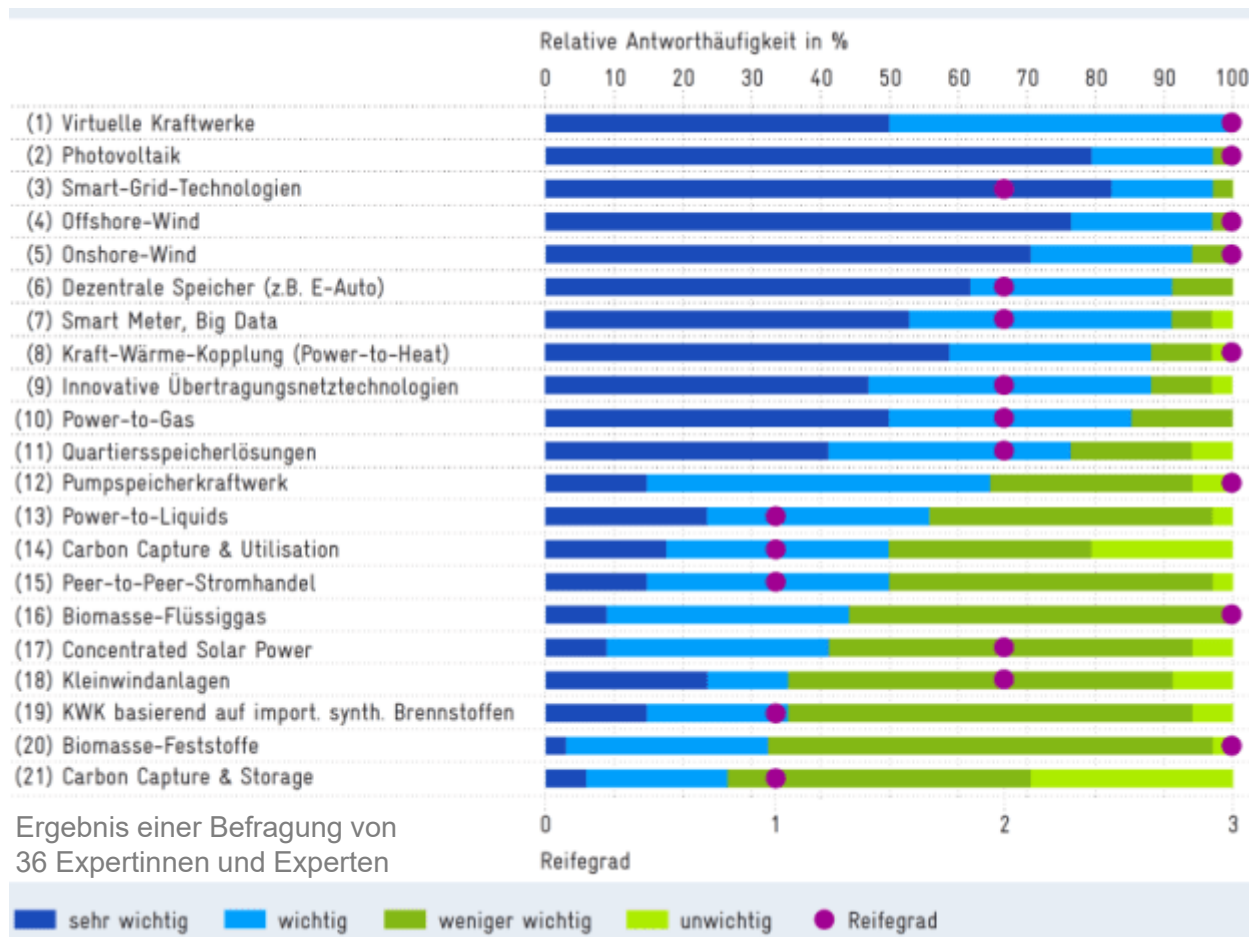
Übergabe des 12. Jahresgutachtens der Expertenkommission
Forschung und Innovation am 27.2.2019

„Staatliche F&I*-Politik muss sich – über die Unterstützung von Grundlagenforschung hinaus – darauf konzentrieren können, F&I-Aktivitäten auf den Feldern der großen gesellschaftlichen Herausforderungen technologie-offen zu fördern.“

(EFI Jahresgutachten 2018)

*F&I = Forschung und Innovation

Technologien für die Energiewende: Bedeutung und technologische Reife



Ergebnis einer Befragung von
36 Expertinnen und Experten



Begriffsklärung: Invention vs. Innovation

Eine **Invention** (Erfindung) ist eine schöpferische Leistung, durch die eine neue Problemlösung ermöglicht wird. Im technischen Bereich kann es sich um neue Produkte, Prozesse, Geschäftsmodelle usw. handeln. Üblicherweise reicht die Phase von der Idee bis zur Konzeptentwicklung bzw. zum Funktionsmuster oder Prototyp. Eine Invention (vormarktlischen Phase) ist noch keine Innovation.



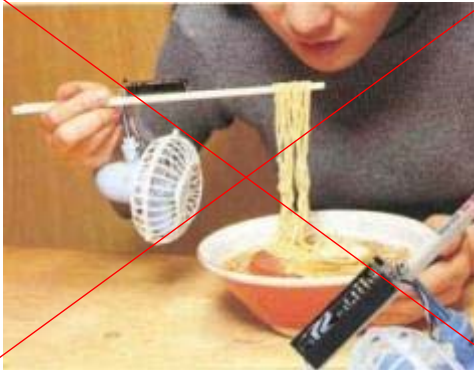
drehbare Bank

Begriffsklärung: Invention vs. Innovation

Eine **Invention** (Erfindung) ist eine schöpferische Leistung, durch die eine neue Problemlösung ermöglicht wird. Im technischen Bereich kann es sich um neue Produkte, Prozesse, Geschäftsmodelle usw. handeln. Üblicherweise reicht die Phase von der Idee bis zur Konzeptentwicklung bzw. zum Funktionsmuster oder Prototyp. Eine Invention (vormarktlischen Phase) ist noch keine Innovation.

Von **Innovation** im ökonomischen Sinne kann erst gesprochen werden, wenn ihre Nützlichkeit erkannt und ein Produkt, Produktionsprozess oder Geschäftsmodell entsprechend neu in den Markt eingeführt wird.

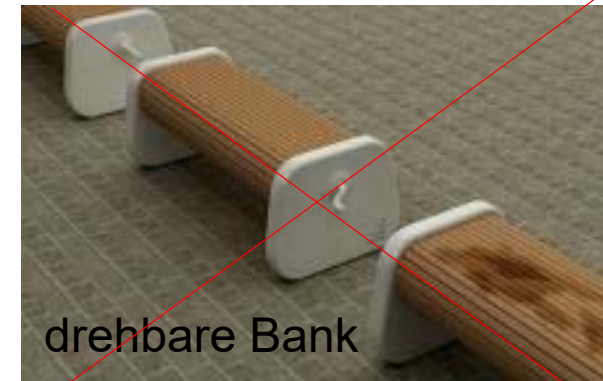
Invention aber
keine Innovation



Invention aber
keine Innovation



Invention aber
keine Innovation





Begriffsklärung: Invention vs. Innovation

**Innovationen sind Ideen,
die zünden!**





Evolutionäre versus revolutionäre (disruptive) Innovationen

In der Regel handelt es sich bei Innovationen um inkremental-evolutionäre Neuerungen im Sinne einer kontinuierlichen Verbesserung einzelner Produkt- oder Prozessparameter bei einer gleichzeitigen Beibehaltung des bestehenden Grundprinzips.

Besonders interessant sind revolutionäre bzw. **disruptive Innovationen** im Sinne einer „schöpferischen Zerstörung“. Sie brechen etablierte Märkte und/oder den Erfolg bestehender Technologien, Produkte oder Dienstleistungen auf und können diese vollständig verdrängen.

Disruptive Innovationen bieten die größten Chancen (oftmals aber auch Risiken) für ein Unternehmen, die relative Wettbewerbsposition zu seinen Gunsten zu verschieben. Andererseits werden damit die Investitionen der bisher beherrschenden Marktteilnehmer entwertet, was dazu führen kann, dass diese Innovationen mit aller Macht zu verhindern versuchen.

Aus den verschiedensten Gründen kann es lange dauern, bis sich revolutionäre Ideen in revolutionäre Innovationen umsetzen. Dann können sie sich jedoch extrem schnell durchsetzen (Ketchup-Flaschen-Effekt).



Spotlight: ursprünglich verkannte disruptive Innovationen

*Plattenfirma
Decca zur Gruppe
The Beatles,
(1961): „Uns
gefällt ihr Sound
nicht und
Gitarrenmusik ist
ohnehin nicht
gefragt.“*



One Second on the Internet

Emails sent

and 99999960 more since
you've been here.



*Sharp Associates
(1979):
„E-Mail ist ein absolut
unverkäufliches
Produkt.“*

*Albert Einstein (1932): „Es gibt
nicht das geringste Anzeichen,
dass wir jemals Atomenergie
entwickeln können.“*



*Marktforschungsstudie der Daimler Motoren
Gesellschaft (1901): „Die weltweite Nachfrage
nach Kraftfahrzeugen wird eine Million nicht
überschreiten – allein schon aus Mangel an
verfügbaren Chauffeuren.“*



Spotlight: Ketchup-Flaschen-Effekt bei disruptiven Innovationen



Spotlight: Ketchup-Flaschen-Effekt bei disruptiven Innovationen





Spotlight: Ketchup-Flaschen-Effekt bei disruptiven Innovationen

Oslo



Before and after: Parking spots in Oslo's Huitfeldts Gate have been replaced by cycle lanes. Courtesy: Agency for Urban Environment, City of Oslo



Spotlight: Ketchup-Flaschen-Effekt bei disruptiven Innovationen

Oslo



ca. 2010:
Where ist
THE ELECTRIC VEHICLE?

Before and after: Parking spots in Oslo's Huitfeldts Gate have been replaced by cycle lanes. Courtesy: Agency for Urban Environment, City of Oslo

Oslo



ca. 2020:
Where ist
THE COMBUSTION ENGINE?

© picture-alliance/dpa/S. Harms

In Norwegen betrug der Anteil von E-Pkw an den Neuzulassungen im Jahr 2020 75%, im Dezember 2020 sogar 87%. <https://www.elektroauto-news.net>



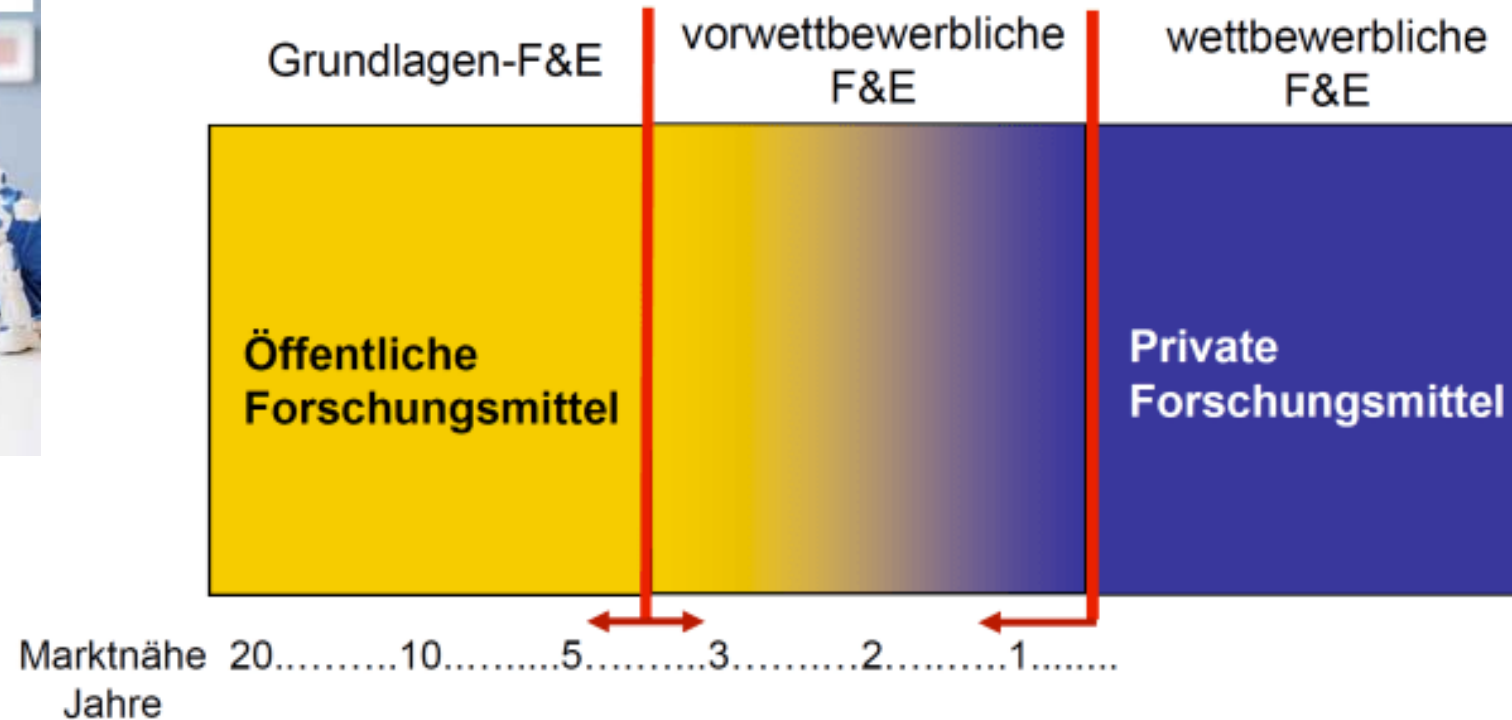
10 Innovationstrends in Energiesystemen

1. Das Energiesystem wird klimaneutral.
2. Das Energiesystem wird effizienter.
3. Das Energiesystem wird nachhaltiger im erweiterten Sinn.
4. Das Energiesystem wird dezentraler.
5. Das Energiesystem wird integrierter (Sektorenkopplung).
6. Das Energiesystem wird digitaler.
7. Das Energiesystem wird „virtuell“.
8. Das Energiesystem wird kundenorientierter.
9. Das Energiesystem wird partizipativer.
10. Innovationen werden „innovativer“
u.a. in Bezug auf die Innovationsdynamik und im Sinne von „responsible innovations“.

Spotlight: Balance zwischen staatlichem und privatem Engagement



In welchen Innovationsphasen sollen begrenzte öffentlich F&I-Mittel (Steuergelder) eingesetzt werden?



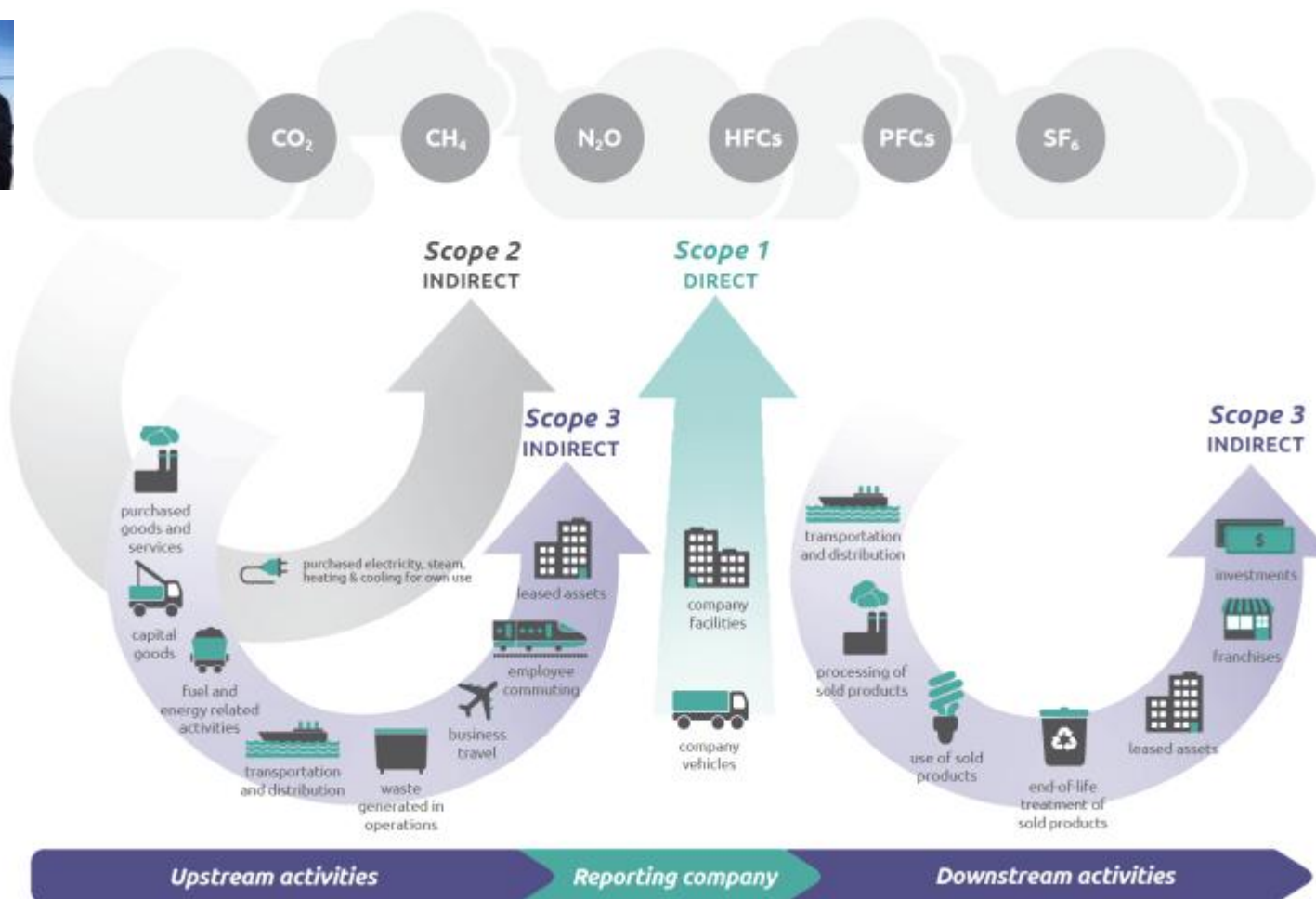
Spotlight: Klimaneutrale Produktion in der Industrie

DAIMLER



13. Mai 2019

„Ambition2039“: Während der nächsten 20 Jahre soll die Neuwagenflotte von Mercedes-Benz Cars CO₂-neutral werden...(scope 3)





Spotlight: Innovationen planen

Beispiel SWOT-Analyse aus Sicht eines Forschungsinstituts

interne Faktoren	externe Faktoren	<u>O</u> pportunities <i>Markteinführung neuer Technologien beschleunigt sich</i>	<u>T</u> hreats <i>Unternehmen führen vermehrt eigene Forschung durch</i>
	<u>S</u> trengths <i>Hohe technologische Innovationsfähigkeit</i>	<u>S</u> O-Strategien <i>Ausbau der Industriekontakte</i>	<u>S</u> T-Strategien <i>Strategische Kooperationen</i>
<u>W</u> eaknesses <i>Geringe Marktnähe</i>		<u>W</u> O-Strategien <i>Personalakquisition aus der Industrie</i>	<u>W</u> T-Strategien <i>Know how verkaufen.</i>

zu beachten: SWOT-Analysen beschreiben Zustände.
Strategien beschreiben Aktionen. Eine SWOT-Analyse ist dafür die Grundlage.
Strategien können nur anhand von Zielen entwickelt werden.

Spotlight: Innovationen planen

Beispiel SWOT-Analyse: Kriterienkatalog Stärken (S)-Schwächen (W)

interne
Faktoren

Die Analyse von Stärken und Schwächen kann subjektiv erfolgen, ist aber möglichst durch Außenstehende zu objektivieren.

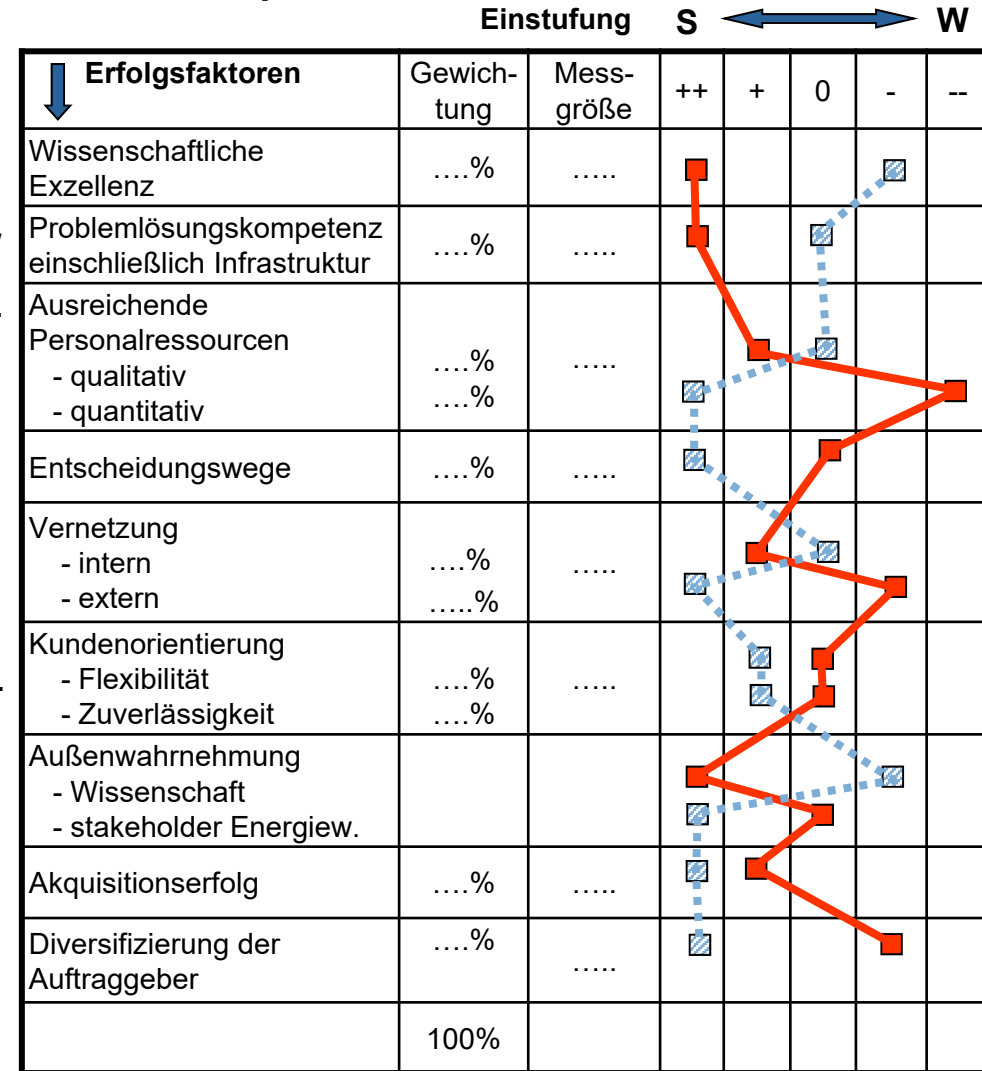
Die **Kriterien/Erfolgsfaktoren** sollten in Bezug auf die Anzahl (max. 10 Kriterien) begrenzt und operationalisierbar/messbar sein (z. B. Erfolgsquote bei der Projektakquisition). Sie sollten möglichst für alle Themenfelder gültig sein, allerdings können ggf. themenfeldspezifische Kriterien ergänzt werden. Eine Orientierung für die Kriterienwahl können u. a. das interne Leitbild bzw. die Leitplanken bieten.

Durch eine themenfeldbezogene **Gewichtung** der Kriterien wird die Stoßrichtung der strategischen Planung vorbereitet.

Wichtig ist ein möglichst belastbares **Benchmarking** gegenüber relevanten Wettbewerbern, weil sonst Stärken und Schwächen nicht identifiziert werden.

Die **Bilanzierung** von Stärken und Schwächen kann getrennt erfolgen, oder aber anhand einer Profillinie.

Fiktives Beispiel für die Profillinie eines Themenfeldes



■ eigenes Profil

□ Profil des Wettbewerbers/der Wettbewerber

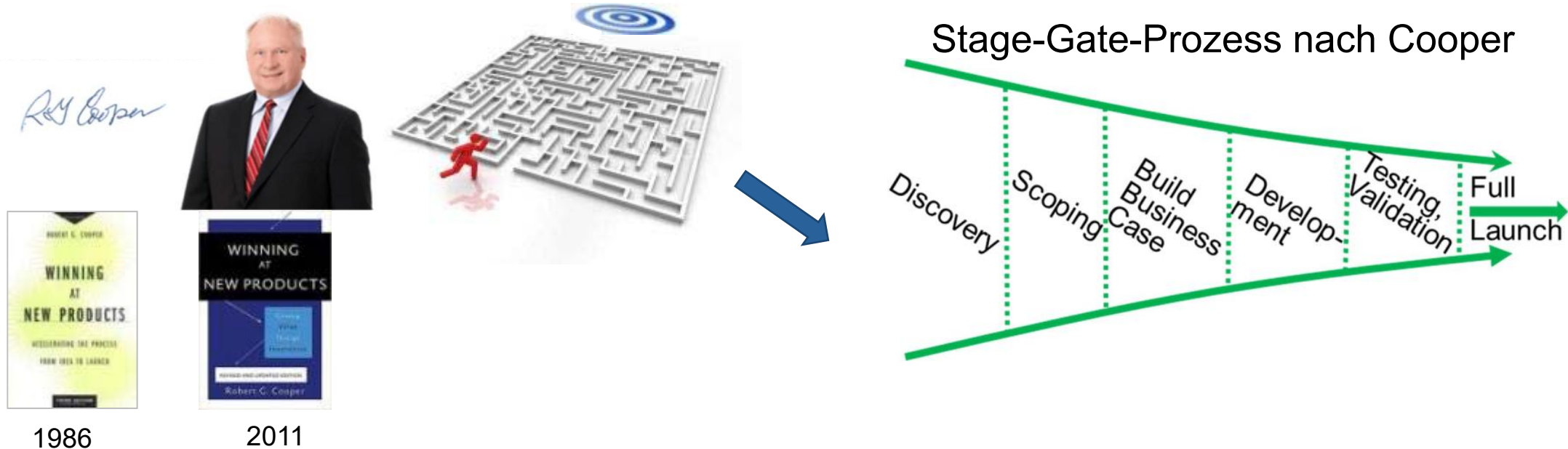


Spotlight: Business Plan

Mögliche Beispiel:
Business Plan für ein Windenergieprojekt



Spotlight: „Optimierung von Innovationsprozessen“



Im Stage-Gate-Modell werden Ideen nach festgelegten Kriterien in mehreren Abschnitten (Stages) auf ihre Erfolgswahrscheinlichkeit hin bewertet und ausgesiebt (Ideentrichter). Tore (Gates) zwischen den einzelnen Abschnitten dienen als Meilensteine. Hier wird entschieden, ob das Projekt fortgeführt oder abgebrochen wird. Die Anzahl der Abschnitte variiert in Abhängigkeit von den Bedürfnissen der Branche bzw. der einzelnen Unternehmen.

Spotlight: vom Launch in die Marktdiffusion



www.stromschnell.de

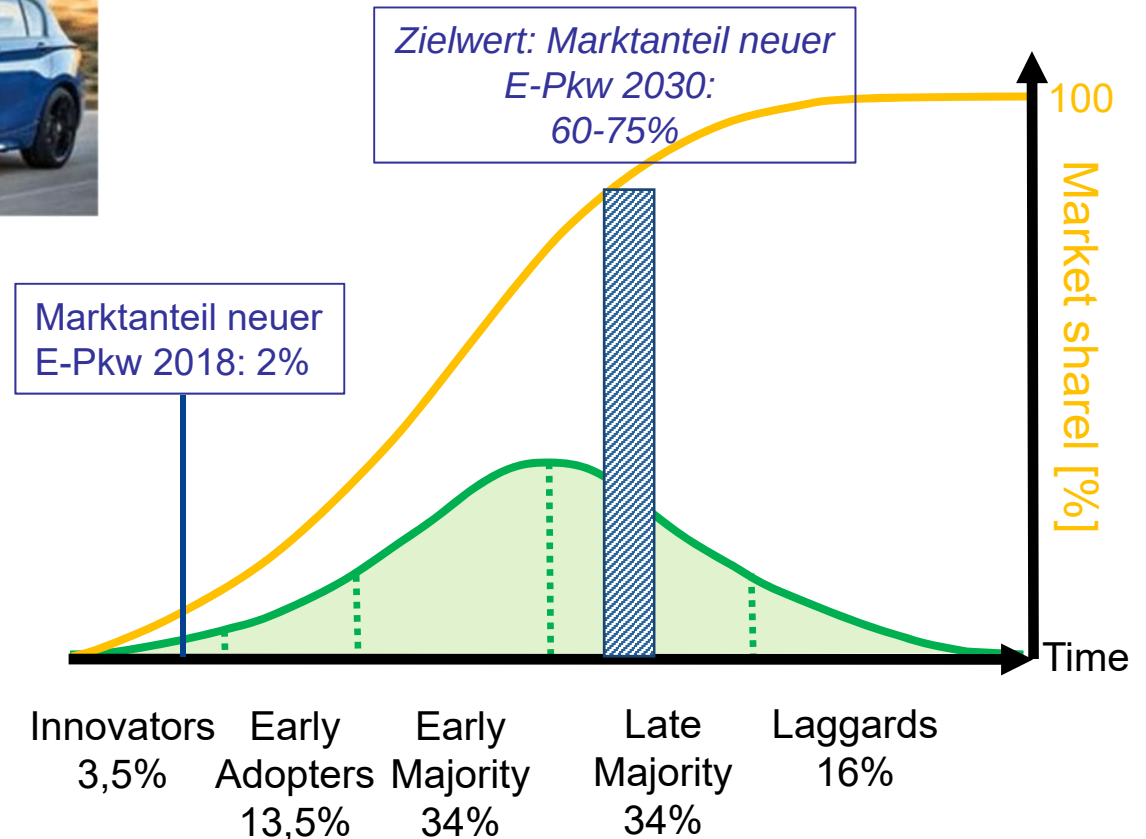


Objektivierbare Entscheidungsfaktoren

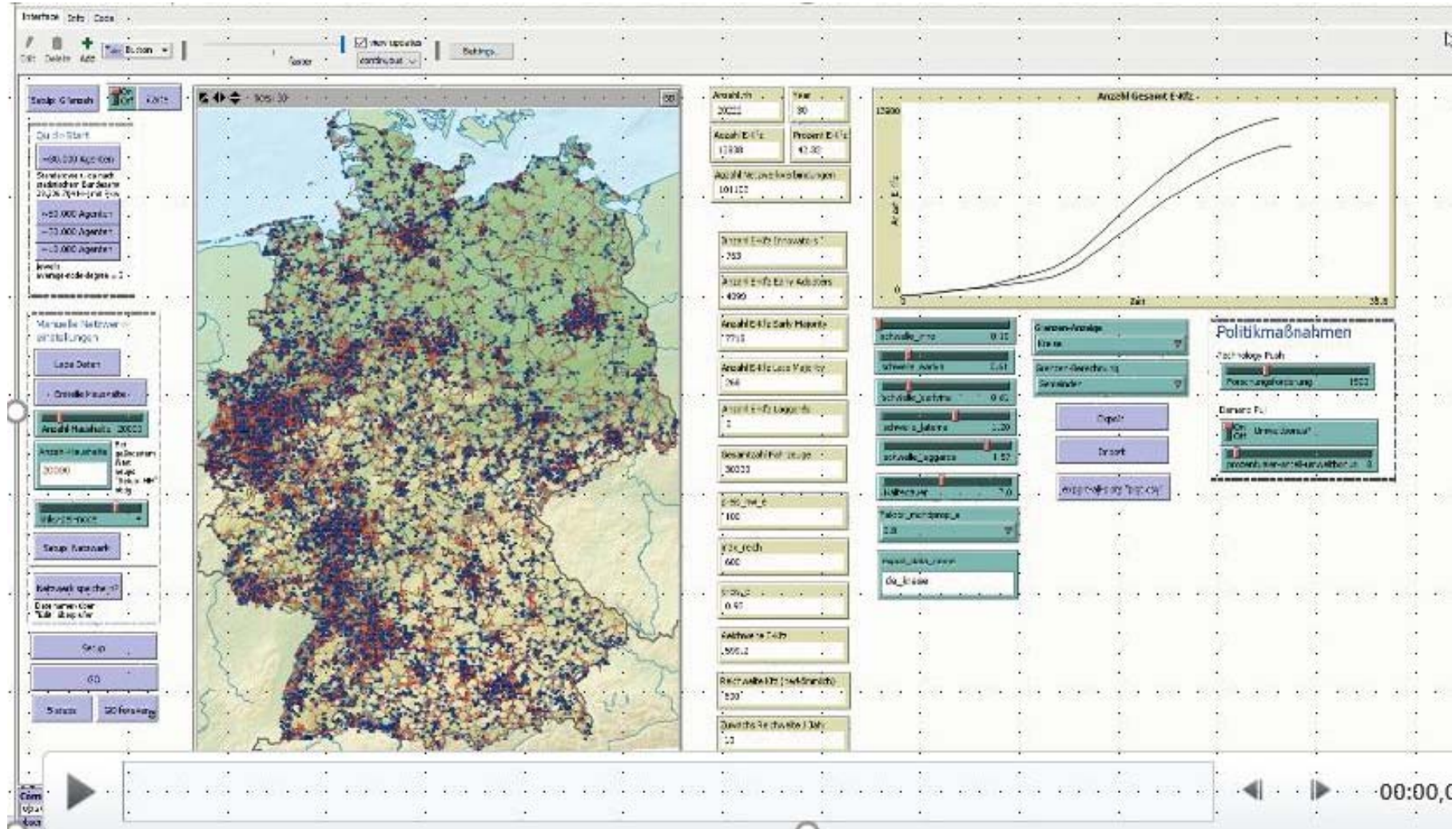
- Reichweite
- Ladeinfrastrukturen
- Anschaffungskosten
- total cost of ownership
- rechtlicher Rahmen (z. B. Umweltzonen)
-

Subjektive Entscheidungsfaktoren

-



Spotlight: Agentenbasiertes Modell zur Marktdiffusion von E-Kfz



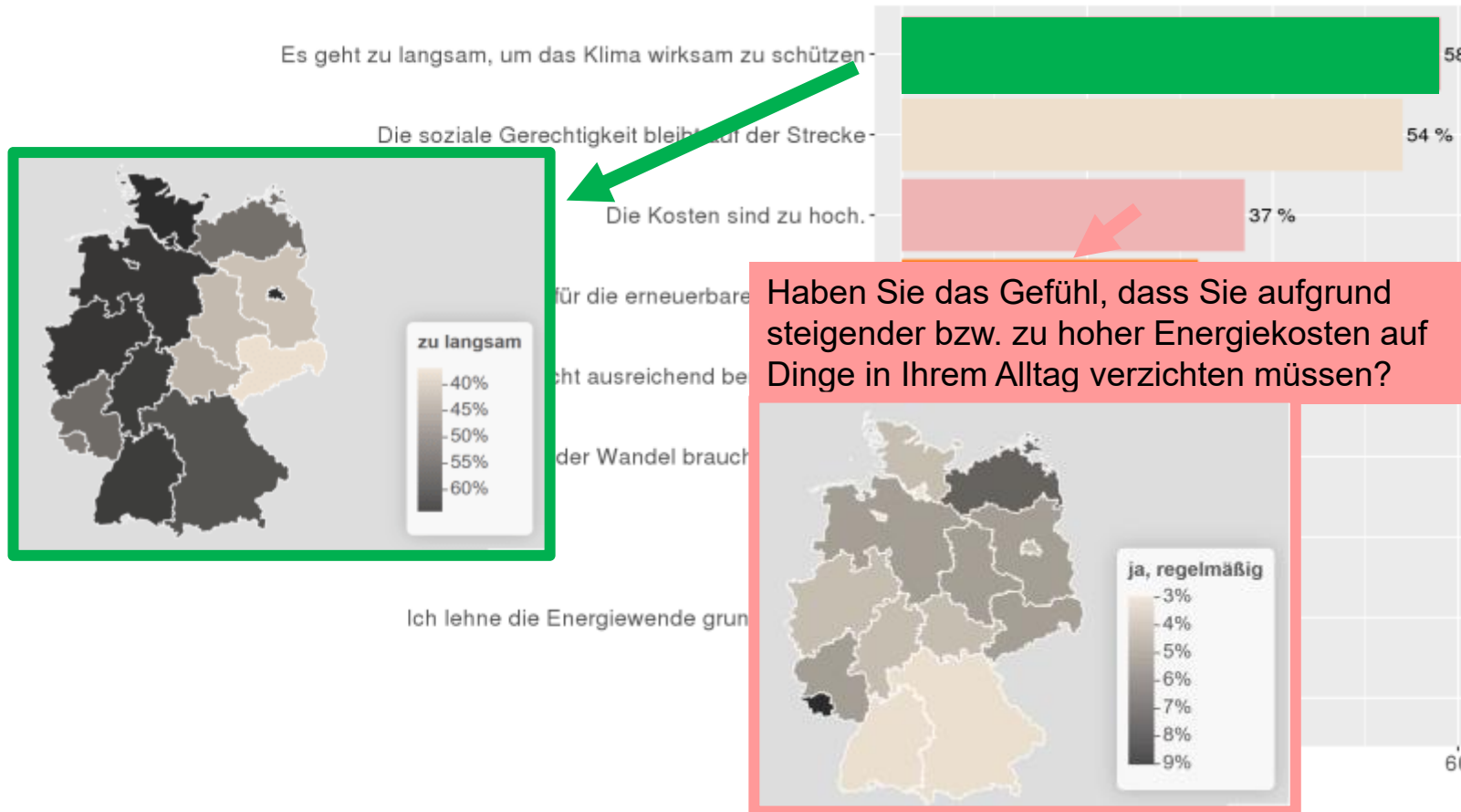
Spotlight: Gesellschaftliche Akzeptanz von Innovationen

Beispiel: „Soziales Nachhaltigkeitsbarometer“



Umfrage unter
6.117 Haushalten*
16.10.–6.11.2019

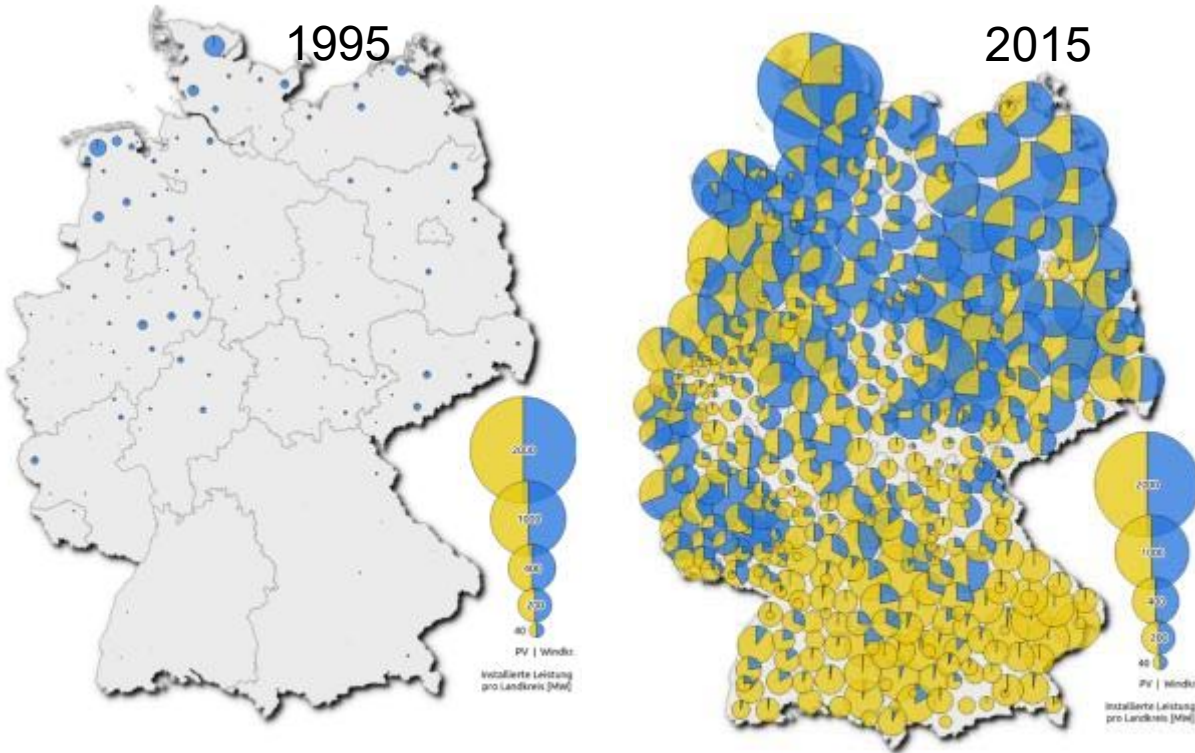
Was stört Sie am meisten an der Umsetzung der Energiewende durch die Bundesregierung (2019)? Bitte wählen Sie maximal drei Antworten aus.



Spotlight: Gesellschaftliche Akzeptanz von Innovationen

Es geht nichts gegen die Gesellschaft, sondern nur mit ihr.

Ausbau der Windenergie und Photovoltaik
nach Stadt- und Landkreisen



Bau neuer Windräder an Land ist 2019 eingebrochen

Die Ausbaukrise der Windkraft an Land hat sich verschärft. 2019 gingen kaum noch neue Anlagen in Betrieb. Die Zahlen dürften die politische Debatte weiter befeuern.



Windenergiepark «Odervorland» im Landkreis Oder-Spree in Brandenburg. Foto: Patrick Pleul/zb/dpa
©dpa-Infocam GmbH

Praktische Relevanz

Theoretischer Unterbau



Politik: Missionsorientierte Innovationspolitik

Akteurs-
ebenen im
Innovations-
prozess

Wissenschaft als Innovator

Gesellschaft (Betroffene)

Unternehmen als Innovatoren

Nutzer

Phasen des
Innovations-
prozesses

Invention

Realisation

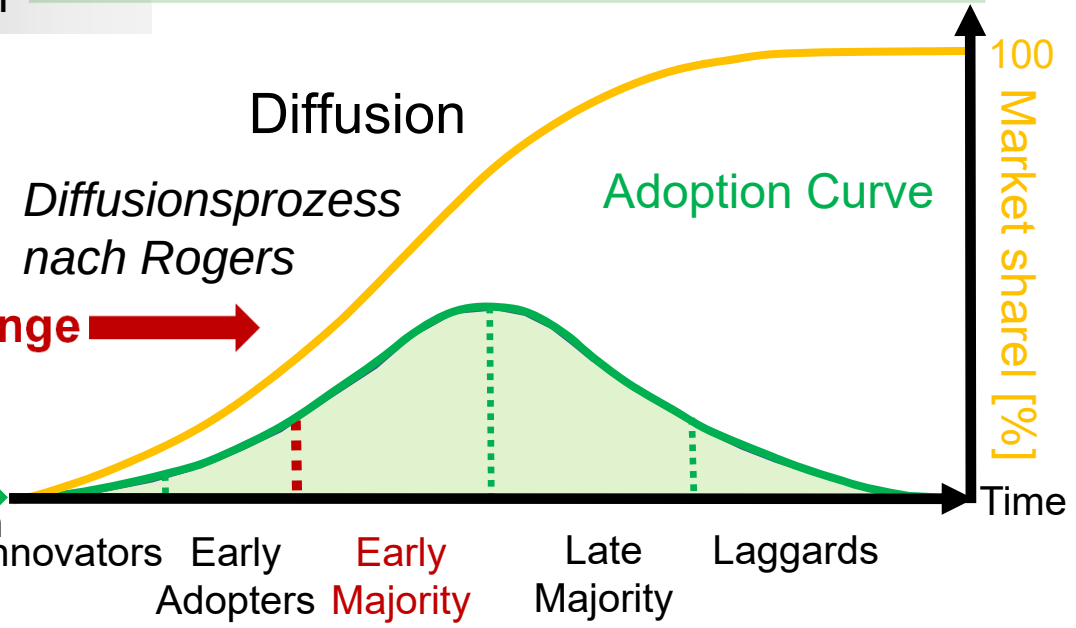
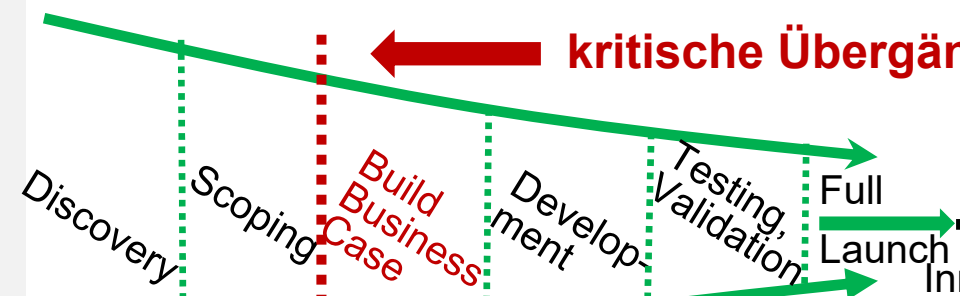
Diffusion

Stage-Gate-Prozess nach Cooper

Diffusionsprozess
nach Rogers

Adoption Curve

kritische Übergänge



Wissens-
ebenen

disziplinär

interdisziplinär

transdisziplinär



Fallstudien: Themen

Bei der Gruppenbildung und der Themenwahl sind die Studierenden relativ frei und können eigene Themen setzen. Diese müssen sich aber im thematischen Rahmen der Veranstaltung bewegen.

Beispiele können sein: SWOT-Analysen aus Sicht eines Unternehmens oder Marktanalysen für innovative Produkte (z. B. Agro-Photovoltaik, Birdrecorder für Windenergieanlagen, dezentrale Handelsplattformen für Elektrizität bis hin zu ganz neuen Energietechnologien wie elektrisches Fliegen, rotorlose Windenergienutzung.....), aber auch Fragen der gesellschaftlichen Akzeptanz von Innovationen oder internationale Analysen (z. B. anhand internationaler Wasserstoff-Roadmaps).

Beispiele bisheriger Fallstudien



externe Faktoren	Opportunities	Threats
interne Faktoren	Markteinführung neuer Technologien beschleunigt sich	Unternehmen führen vermehrt eigene Forschung durch
Strengths	SQ-Strategien	SI-Strategien
Hohe technologische Innovationsfähigkeit	Ausbau der Industriekontakte	Strategische Kooperationen
Weaknesses	WQ-Strategien	WT-Strategien
Geringe Marktstärke	Personalakquisition aus der Industrie	Know-how verkaufen



Fallstudien: Allgemeine Bearbeitungshinweise

1. **Leitfragen** tragen dazu bei, ein Thema zu strukturieren.
2. **Definition von Systemgrenzen**
(Was wird untersucht und was nicht?).
3. **Neuigkeitswert und Relevanz**
4. **Status und Ziele**
5. **Mehrdimensionalität**
(Technik, Ökonomie, ggf. Ökologie, Recht, Gesellschaft)
6. **Stärken und Schwächen**
7. **Zielkonflikte** herausarbeiten
8. **Bewertung und Empfehlungen** des Projektteams
9. **Fachliche / wissenschaftliche Fundierung**
10. **Literatur** (Grundsatz: nie nur eine Quelle).
11. **Umfang** 20-25 Seiten

Beispiele bisheriger Fallstudien



Fallstudien und Prüfung

Fallstudien

- Projektteams mit 3 Personen (ausnahmsweise 2 oder 4), maximal 6 Projektteams
- Beratung F. Staiß gruppenspezifisch nach Vereinbarung
- Präsentation im Plenum und Diskussion (gleichwertige Anteile aller Mitglieder eines Projektteams)
Entwurf der Präsentation bis 1.7.2021 an F. Staiß → Feedback
Präsentationen und Diskussion der Fallstudien im Plenum am 8.7.2021 + direktes Feedback F. Staiß
- schriftliche Ausarbeitung (20-25 Seiten)
optional: Entwurf bis 29.7.2021 an F. Staiß → Feedback
Endfassung bis 27.8.2021 an F. Staiß

Prüfung

- Prüfungsinhalte: Vorlesung + Fallstudien aller Projektteams
- mündliche Prüfung in Kleingruppen (in der Regel Projektteams)

Benotung

- 25% schriftliche Ausarbeitung (Gruppennote Projektteams)
- 25% Präsentation und Diskussion (Einzelnoten)
- 50% Prüfung

Bewertungsschema Fallstudien als Orientierungshilfe

	Mündliche Präsentation	Schriftliche Ausarbeitung
Inhalt		
Grundlagenverständnis	X	X
Komplexität der Fragestellung beherrscht (Orientierung an den allgemeinen Bearbeitungshinweisen*)	X	X
alle wichtigen Faktoren einbezogen	X	X
Probleme erkannt	X	X
Methodik nachvollziehbar	X	X
Annahmen/Thesen/Besonderheiten ausgewiesen	X	X
Kreativität / eigene Ideen	X	X
Ergebnisse/Empfehlungen schlüssig	X	X
Kenntnisstand der Adressaten einbezogen	X	X
Selbständigkeit bei der Bearbeitung		X
Eigeninitiative / Arbeitseinsatz / Kommunikation mit F. Staiß		X
Qualität der Entwurfsfassung		X

Präsentation		
didaktisches Konzept schlüssig	X	X
Ausdruck / Verständlichkeit / Fachbegriffe korrekt verwendet	X	X
Zeitdisziplin insgesamt	X	
gleiche Präsentationszeit für alle Teammitglieder	X	
Kompetenzvermittlung	X	
Teamgeist erkennbar	X	
Begeisterungsfähigkeit	X	
Einbeziehung der Zuhörer	X	
Textlayout / Formatierung		X
Graphiken gut strukturiert / nicht überladen	X	X
Anzahl Graphiken/Tabellen angemessen	X	X
Einsatz Folien passend zum Vortrag	X	
Rechtschreibung	X	X

Diskussionsbeiträge		
Kompetenzvermittlung	X	
Sicherheit im Auftreten	X	
tatsächlich Antworten auf Fragen	X	
sachliche Aufteilung von Fragen auf die Teammitglieder entsprechend der Präsentation	X	

Summe	25 % der Gesamtnote	25 % der Gesamtnote

Vorläufige Terminplanung

Donnerstag, den 22. April: 14.00 – 15.30 Uhr: Einführungsveranstaltung

Donnerstag, 29.4.2021: 14.30 Uhr – ca.17.00 Uhr:

Vorlesung: Framing – „Energiewende auf internationaler und europäischer Ebene“
sowie Diskussion der studentischen Vorschläge für Fallstudien

Donnerstag, 6.5.2021: 10.00 Uhr - ca. 16.00 Uhr

Blockvorlesung: „Energiewende in Deutschland“ und „Innovationsmanagement in Energiesystemen“ (Teil I)
sowie Themenfestlegung für die Fallstudien

Donnerstag, 20.5.2019: 10.00 Uhr – ca.16.00 Uhr

Blockvorlesung: „Innovationsmanagement in Energiesystemen (Teil II)“

ggf. ein bis zwei weitere Vorlesungstermine

Beratung zu den Fallstudien. Nach Vereinbarung.

Donnerstag, 8.7.2021: 10.00 Uhr–ca.16.00 Uhr

Präsentation und Diskussion der Fallstudien

Donnerstag, 29.7.2021

optional: Abgabe der Entwürfe der Fallstudien mit anschließendem Feedback Staiß (bis ca. 6.8.2021)

Donnerstag 27.8.2021: Abgabe Endfassungen der Fallstudien

Donnerstag, 16.9.+23.9.2021: mündliche Prüfungen

Kontakte

Kontakt Frithjof Staiß

Gudrun Scherg (Sekretariat)

E-Mail: Gudrun.Scherg@zsw-bw.de

Tel.: 0711 78 70-202

Fax: 0711 78 70-100

<http://www.zsw-bw.de>

Frithjof Staiß

E-Mail: staiss@zsw-bw.de

Tel.: 0711 78 70-210 (in dringenden Fällen auch mobil: 0162/29 15 610),

Fax: 0711 78 70-100

Bitte im Betreff unbedingt „Innovationsmanagement in Energiesystemen:“ angeben.

Kontakt Teilnehmer

sofern keine Einwände bestehen entsprechend der Teilnehmerliste



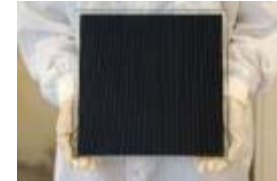
**Willkommen zu
„Innovationsmanagement in Energiesystemen“
Informationen zum Zentrum für Sonnenenergie- und
Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)**



ZSW - über 30 Jahre Forschung, Entwicklung und Technologietransfer



- Photovoltaik – Dünnschichttechnologien
- Photovoltaik – Systemtechnik
- Windenergie
- Elektrochemische Speicher
- Brennstoffzellen
- Regenerative Kraftstoffe
- Systemanalyse und Politikberatung



ca. 45 Mio. € Umsatz (ohne Investitionen)
davon 15 Mio. € direkte Industriemittel
ca. 300 Beschäftigte und 100 Studierende

www.zsw-bw.de



Stuttgart



Widderstall/Merklingen



Stötten/Geislingen

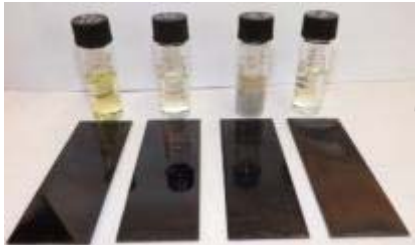


Ulm



Technologieentwicklung Photovoltaik

Materialien,
Bauelemente



Produktions-
technologien



Prototypen



Technologie-
transfer

Industrie



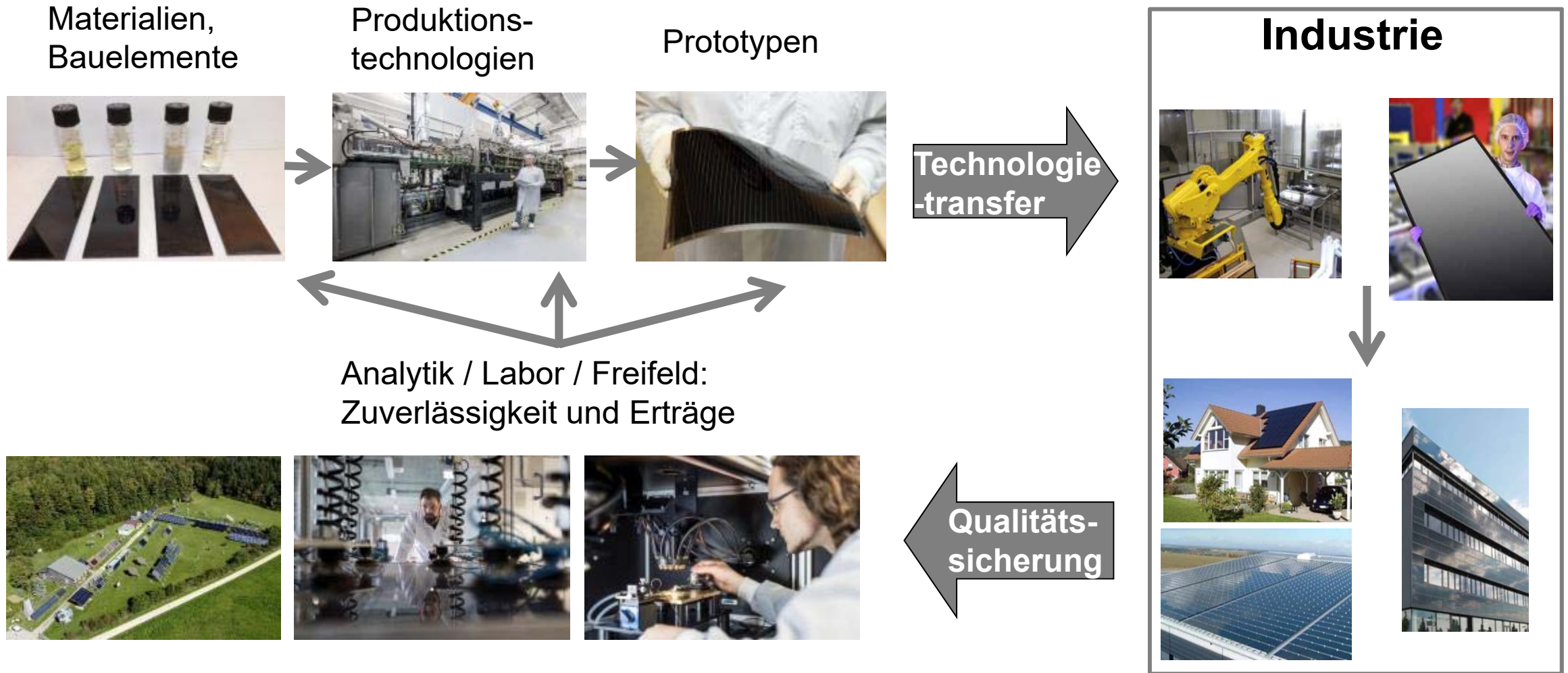
306 MW CIGSFab, Chongqing/China



Geplante Inbetriebnahme: Ende 2020



Technologieentwicklung Photovoltaik



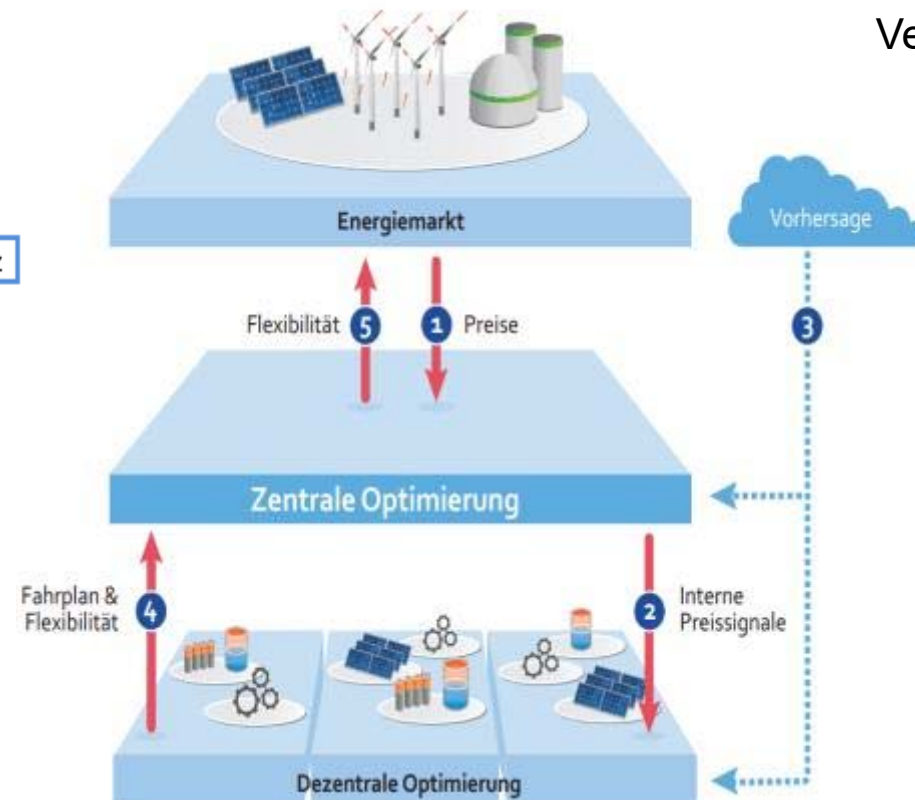
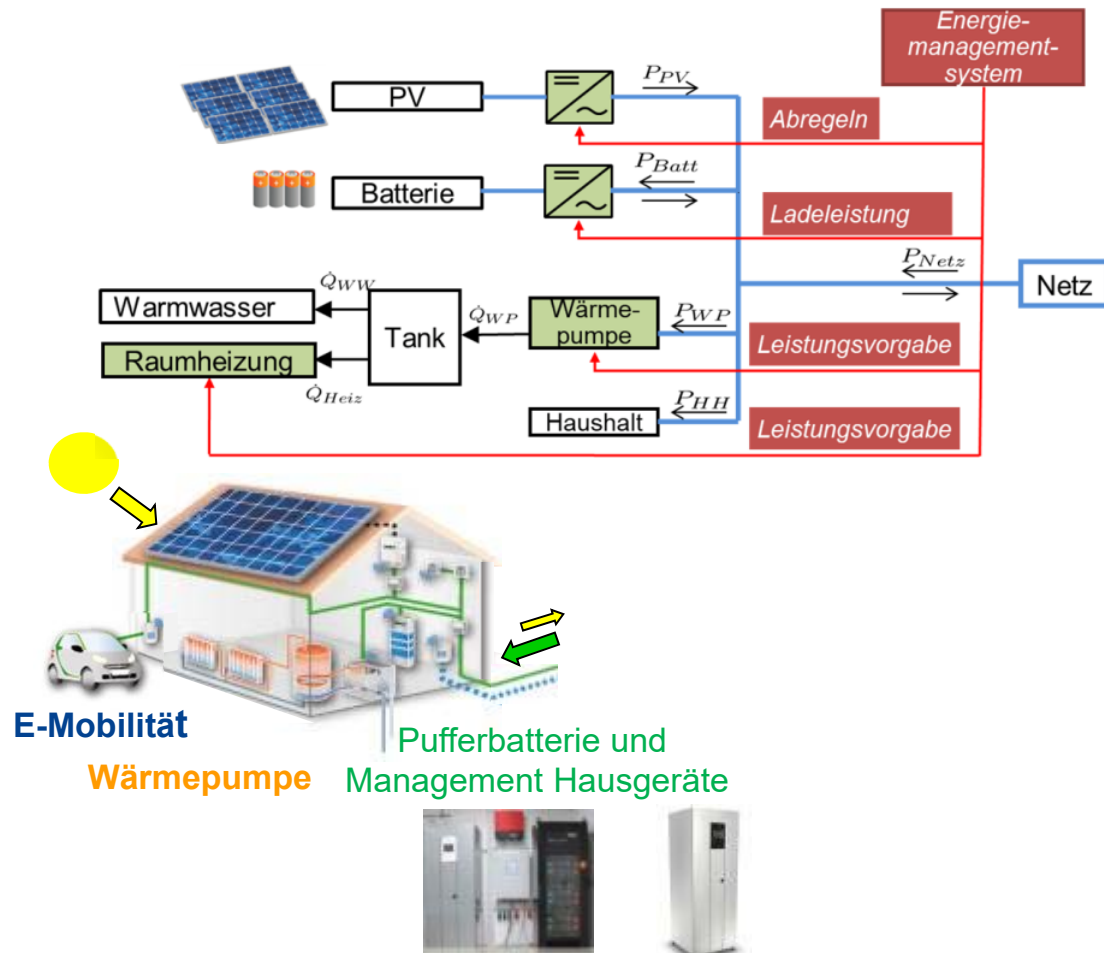
Solare Systemtechnik des ZSW

energetische Optimierung



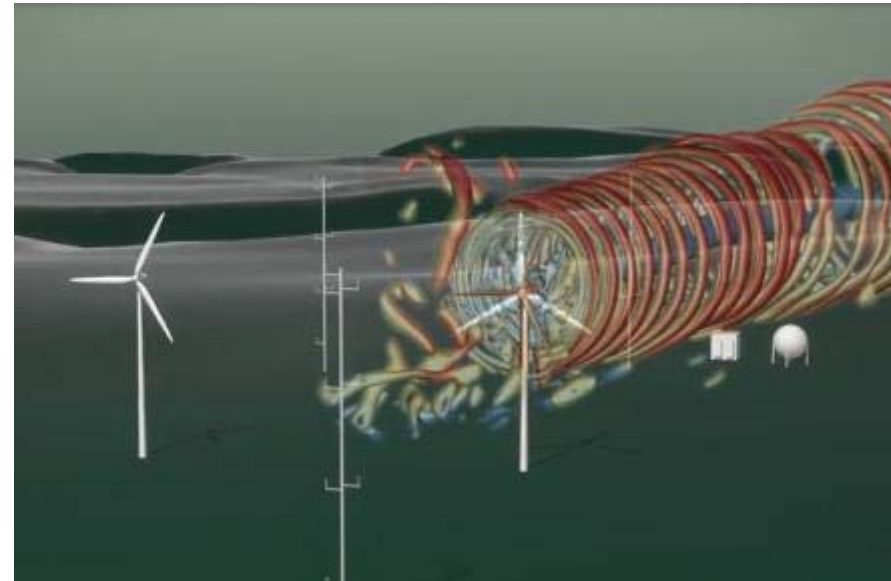
marktorientierte Optimierung

Vermarktung von tools



Aufbau des weltweit ersten Windtestfelds in bergig-komplexem Gelände

- ⇒ Der Ausbau der Windenergie an Land erfolgt zunehmend an **exponiertere Standorten**.
- ⇒ Verlagerung in Gebiete mit **komplexer Strömung** aufgrund der Topographie und Bewaldung.
- ⇒ Es treten Schwierigkeiten bei der **Bestimmung des Windpotentials** und der Abschätzung der **mechanischen Beanspruchung** aufgrund fehlender Kenntnisse für bergig-komplexes Gelände auf.
- ⇒ **Ziel ist daher die technische Weiterentwicklungen von WEA** für den Einsatz in komplexem Gelände.



Naturschutzbegleitforschung auf dem Windtestfeld

Ziel: Förderung einer naturverträglichen Windenergienutzung



Zentrale Fragestellung:
Wie kann das Risiko von Vogel- und Fledermauskollisionen verringert werden, um eine bessere Balance zwischen Klimaschutz und Naturschutz zu erreichen?

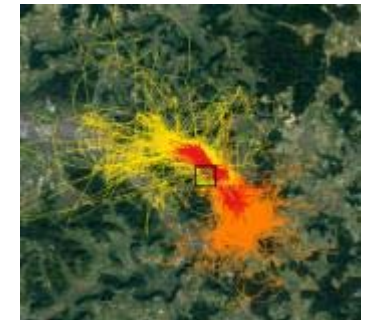
Maßnahmen:

- ⇒ Telemetrische Erfassung der Raumnutzung von Rotmilanen bzw. 3-D-Erfassung der Flugbewegungen von Fledermäusen mit Stereo-Wärmebildtechnik.
- ⇒ Verschneidung der Bewegungsdaten in der Testfeldumgebung mit meteorologischen Daten (Temperatur, Niederschlag, Sichtweite u.a.) sowie Insektenaktivität (Fledermäuse).
- ⇒ **Entwicklung eines preiswerten, automatisierten Vogelerkennungssystems (Birdrecorder) mithilfe von KI.**
- ⇒ Untersuchung möglicher Abschaltalgorithmen statt pauschaler Abschaltzeiten für WEA sowie von Vergrämnungsmaßnahmen (Vögel), Variation der Befeuerung (Fledermäuse) usw.

Besonderter Rotmilan.



Flugbewegungen von 2 besonderen Vögeln.



Naturschutzbegleitforschung auf dem Windtestfeld

Entwicklung Birdrecorders mithilfe von KI

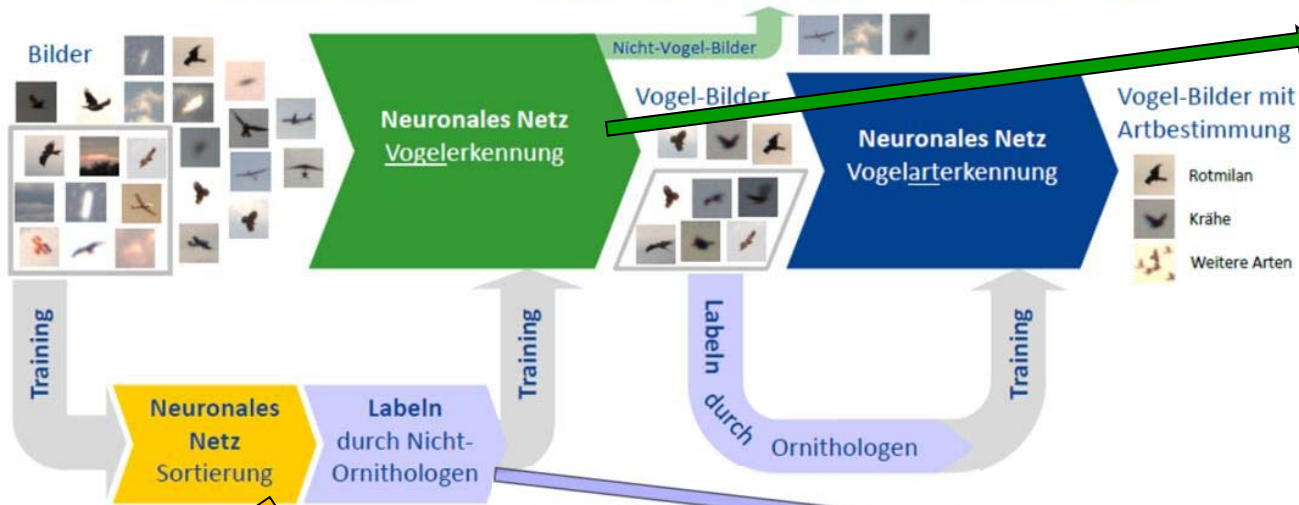
Prozesskette BirdRecorder für Vogelarterkennung



Naturschutzbegleitforschung auf dem Windtestfeld

Entwicklung Birdrecorders mithilfe von KI

Prozesskette BirdRecorder für Vogelarterkennung



<https://www.youtube.com/watch?v=cB7StM2WLNq>



ZSW Wind Testfeld 21n.pptx

Labeln durch Nicht-Ornithologen

Bildsequenzen labeln

Zu labeln: 22418 (6.5 %)

Sequenz 0_20190802_145722 vom 02.08.2019 um 14:57:22 Uhr (UTC)

Alle auswählen Alle abwählen >

Spalten: 6

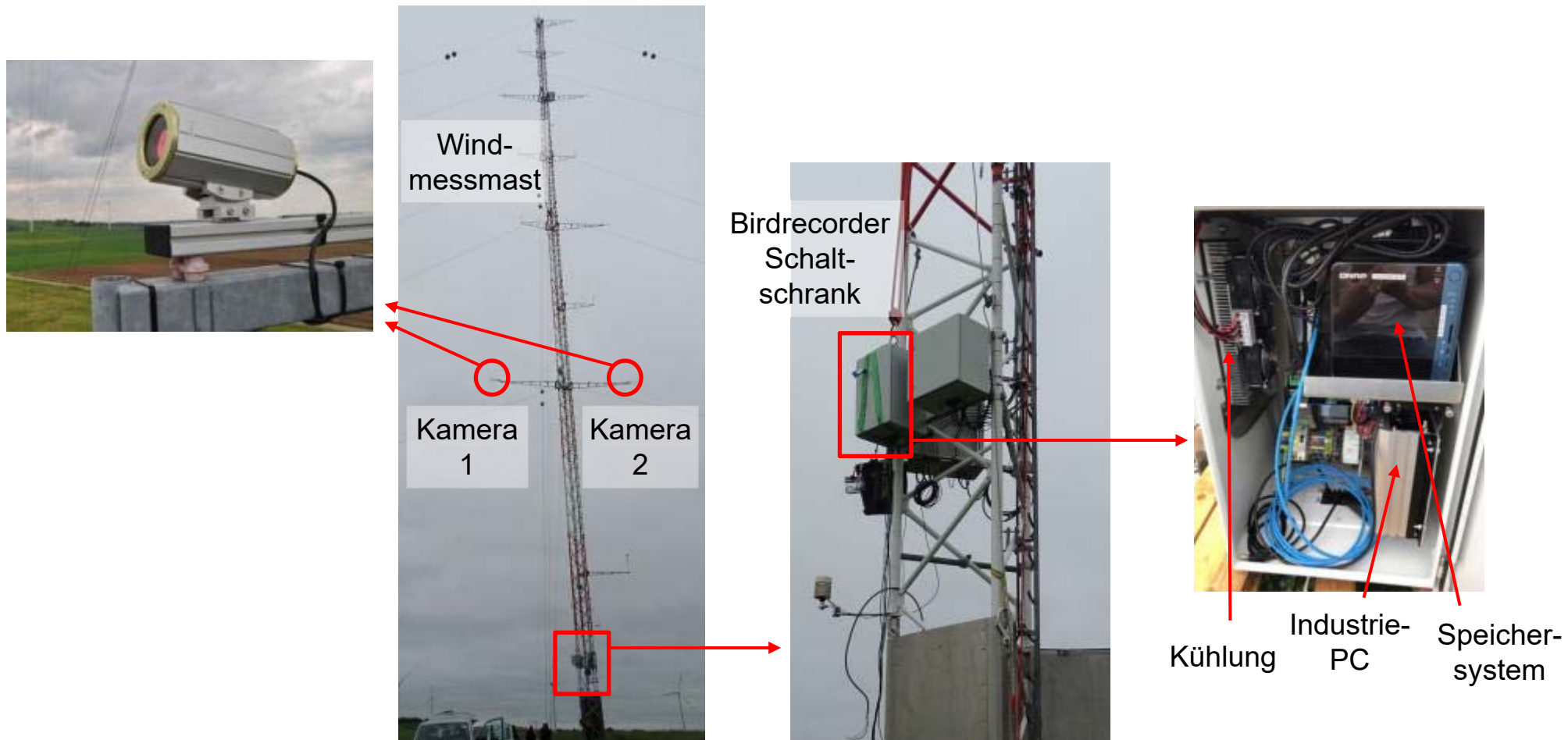


☒ Vogel
☐ Wolke
☐ Fluggerät
☐ Sonstiges
☐ Unbestimmt

Naturschutzbegleitforschung auf dem Windtestfeld

Technische Umsetzung der Entwicklung eines Birdrecorders

Ziel: Entwicklung und Bereitstellung eines zuverlässigen Vogelerkennungssystems für Windenergieanlagen und -parks mit sehr gutem Preis-Leistungs-Verhältnis.



Batterieforschung am ZSW

Batterieforschung, Entwicklung und Qualitätssicherung



Industrieorientierte Produktionsforschung

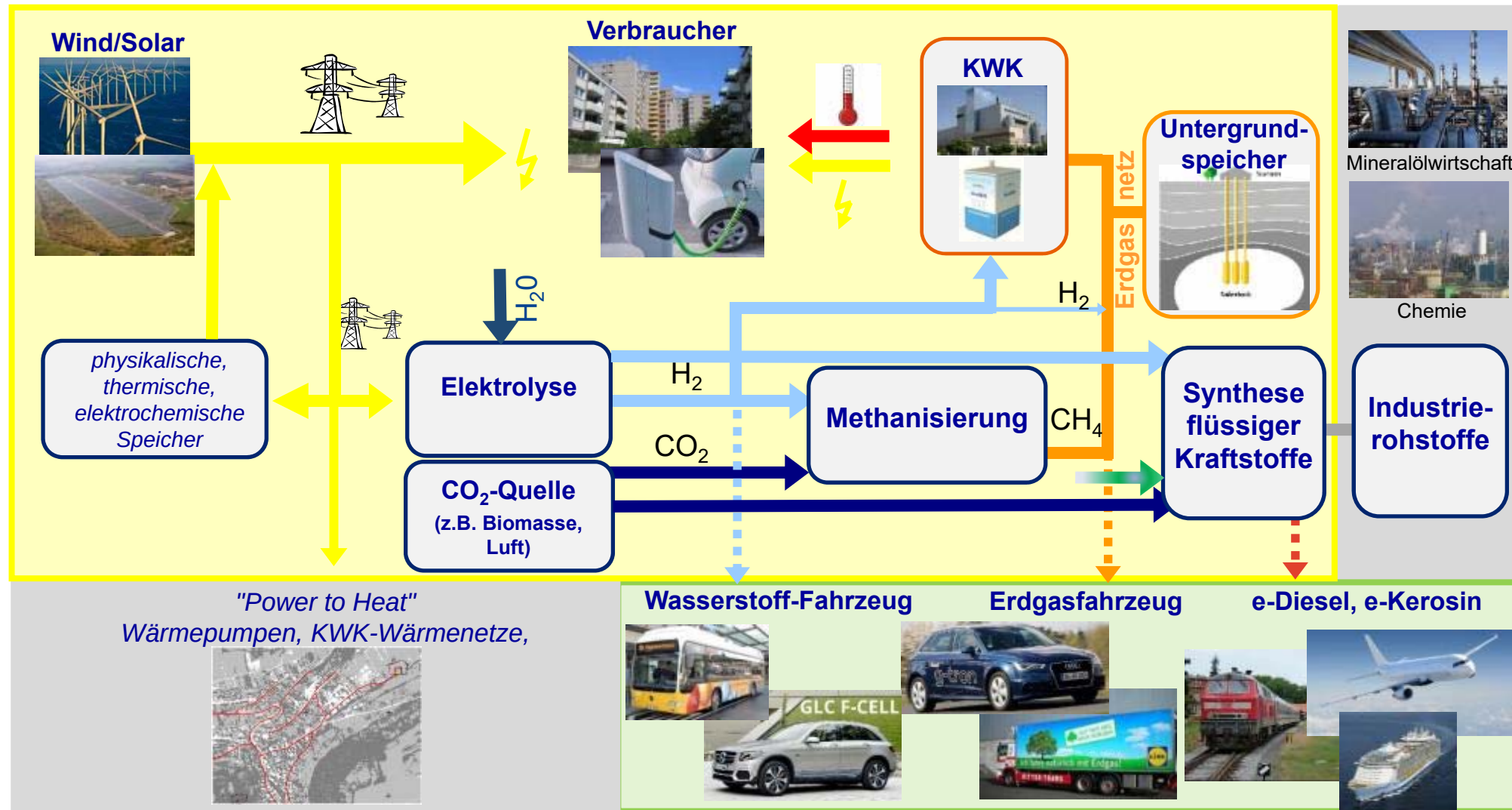


Partner des ZSW



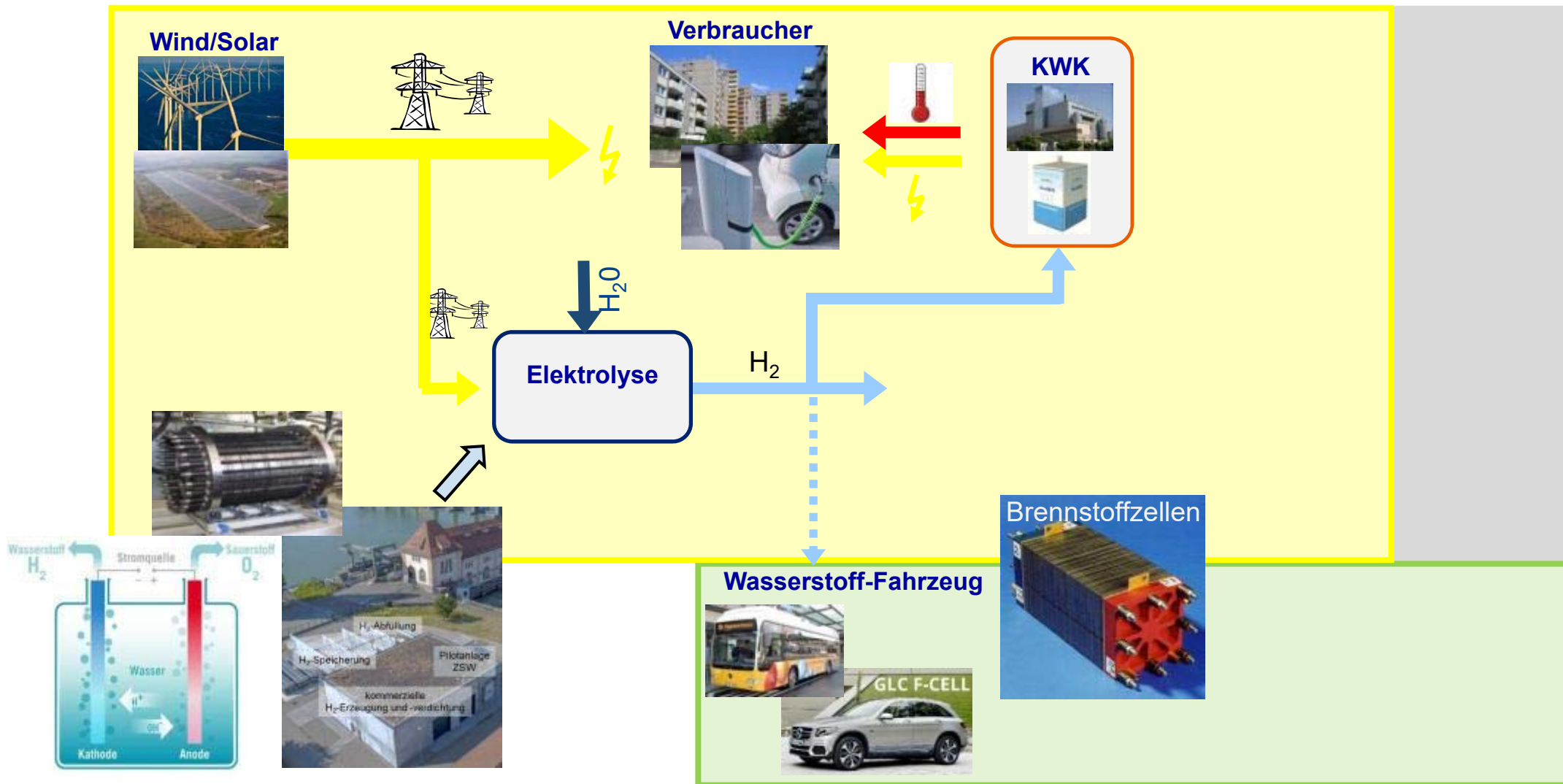
Power to x-Forschung am ZSW

Kopplung der Energiesektoren bei hohen regenerativen Stromanteilen



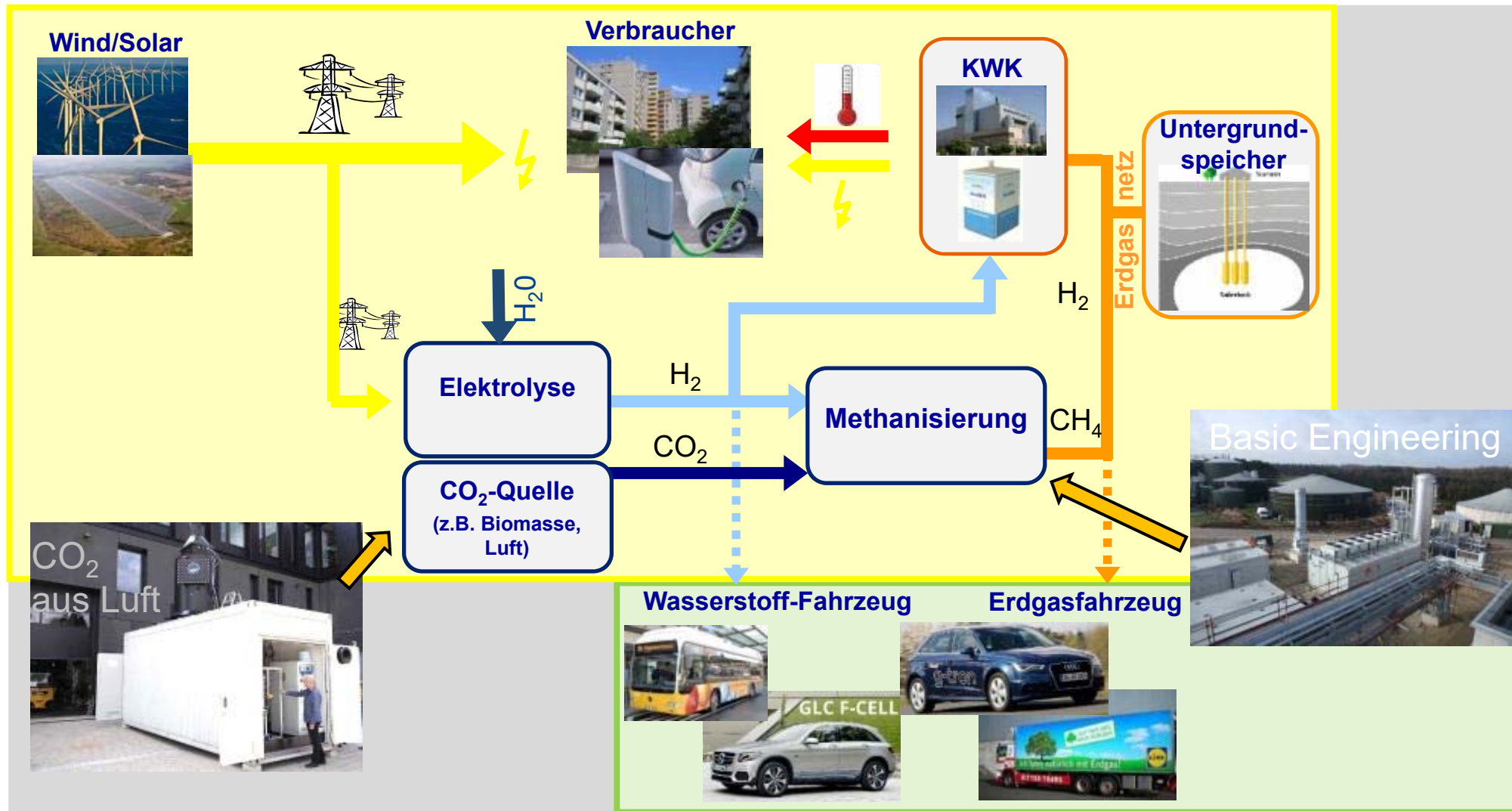
Power to x-Forschung am ZSW

Kopplung der Energiesektoren bei hohen regenerativen Stromanteilen

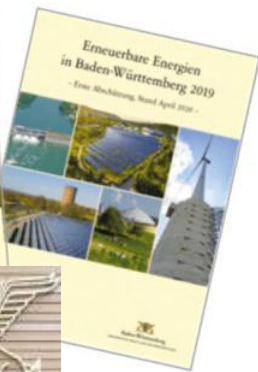
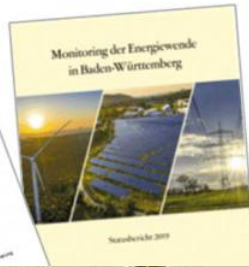
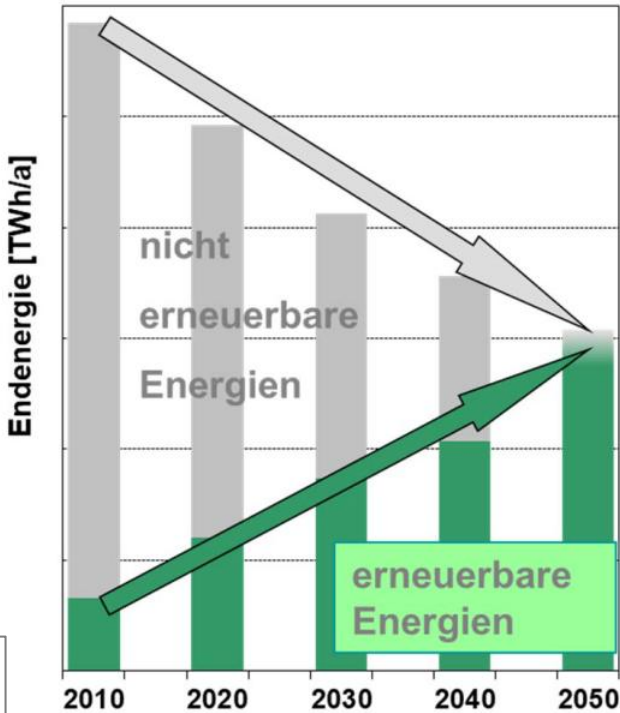


Power to x-Forschung am ZSW

Kopplung der Energiesektoren bei hohen regenerativen Stromanteilen

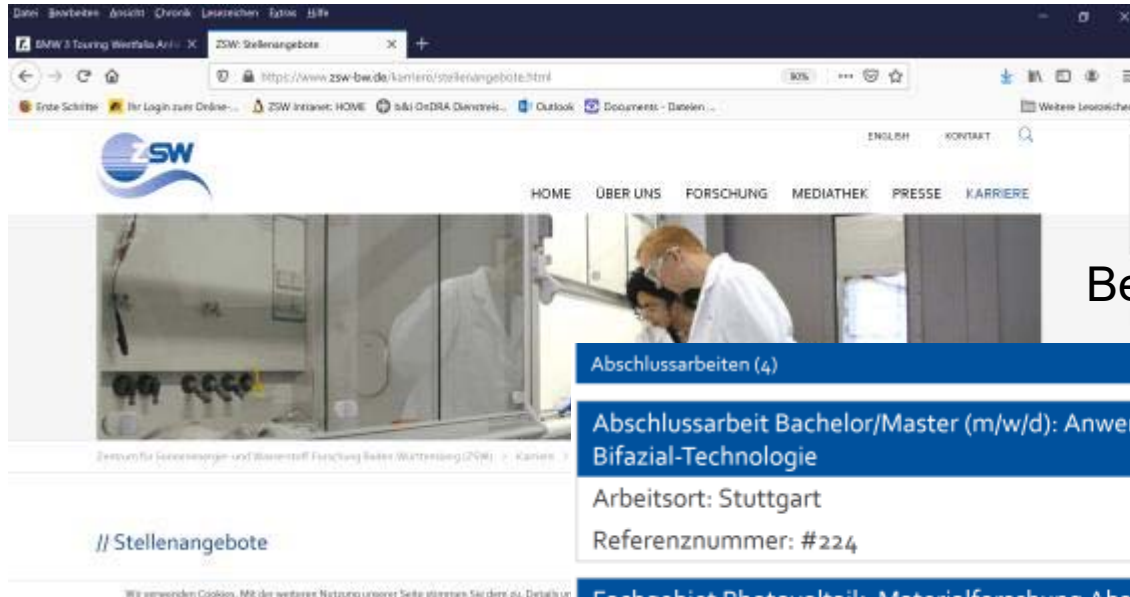


Beratung der Bundesregierung und der Landesregierung bei der Ausgestaltung der Energiewende und Monitoring



Stellenangebote am ZSW

<https://www.zsw-bw.de/karriere/stellenangebote.html>



Beispiel Abschlussarbeiten

Abschlussarbeiten (4)

Abschlussarbeit Bachelor/Master (m/w/d): Anwendung von Maschinellem Lernen für die Modellierung von PV-Systemen mit Bifazial-Technologie

Arbeitsort: Stuttgart

Referenznummer: #224

Fachgebiet Photovoltaik: Materialforschung Abschlussarbeiten im Bereich Perowskit-Solarzellen

Arbeitsort: Stuttgart

Referenznummer: #102

Fachgebiet Photovoltaik: Module Systeme Anwendungen: Studien- und Abschlussarbeiten (Bachelor, Master) in Informatik, Ingenieur- oder Naturwissenschaften

Arbeitsort: Stuttgart

Referenznummer: #135

Fachgebiet Regenerative Energieträger und Verfahren: Abschlussarbeiten (Diplom / Master / Bachelor) in der Energie- und Verfahrenstechnik

Arbeitsort: Stuttgart

Referenznummer: #126

