



Klimaschutz
und
Digitales

MACH DEIN PROJEKT ZUR DIGITALISIERUNG FÜR DIE ENERGIEWENDE

Eine Anleitung für mehr Klimaschutz

Klimaschutz durch Digitalisierung

Die Digitalisierung ist für den Klimaschutz Chance und Herausforderung zugleich. Auf der einen Seite bieten digitale Technologien die Möglichkeit, Prozesse, Arbeits- und Lebensweisen klimafreundlicher zu gestalten. Zum Beispiel lassen sich Energiebedarfe digital steuern oder Ressourcen durch digitale Lösungen schonen, etwa durch einen reduzierten Papierverbrauch oder die Optimierung von Wegstrecken. Auf der anderen Seite hat Digitalisierung einen erhöhten Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß zur Folge, denn jede digitale Anwendung verursacht beachtliche Datenmengen, die verarbeitet und verwaltet werden müssen. Auch mit Blick auf die Produktion der notwendigen Hardware nehmen durch die Digitalisierung Ressourcenverbrauch und somit auch der CO₂-Ausstoß zu. Es ist also entscheidend, die Digitalisierung klimafreundlich zu gestalten, zum Beispiel durch energieeffiziente und langlebige Produkte sowie Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Zugleich muss auch der Suffizienz-Gedanke Einzug erhalten: Auch, wenn der notwendige Strom aus erneuerbaren Energien bezogen wird, müssen unnötige Prozesse zur Speicherung, Übertragung, Auswertung oder Aufbereitung von Daten vermieden werden, um Rebound-Effekte zu verhindern. «

App-basierte Fahrradverleihsysteme, ohne Voranmeldung, erhöhen die Benutzerfreundlichkeit und ermöglichen neuen Nutzerinnen und Nutzern einen leichten Einstieg.

Die smarte Verwaltung (E-Government) beginnt etwa mit digitalen Angeboten von Dienstleistungen und Interaktionen zwischen Bürgerinnen bzw. Bürgern und der Verwaltung. **Smarte Verwaltungsgebäude (smart buildings)** nutzen ein intelligentes Gebäudesteuerungsmanagement.

LoRaWAN ist ein energiesparendes Funknetz, um Beleuchtung, Ampeln, Mülleimer etc. mit dem Internet zu verbinden. U.a. wird es von den Stadtwerken Karlsruhe genutzt:

► <https://bit.ly/2ZiJccC>



Weiterführende Links zum Thema Klimaschutz und Digitalisierung:



Allgemeine Informationen:

„Umweltpolitische Digitalagenda der Bundesregierung“:

► <https://bit.ly/3jU5hrq>

„Digitalisierung gleich Klimaschutz? Bislang Fehlansage“, Wissenschaftlicher Artikel des IÖW und der TU Berlin:

► <https://bit.ly/37iljX0>

Artikel zu Umweltfolgen der Digitalisierung im „Digital-Magazin“:

► <https://bit.ly/3qtb1uJ>

Elf Tipps für eine erfolgreiche Smart City-Strategie: effizient, grün, nachhaltig:

► <https://bit.ly/2NaVcKQ>

„Die kommunale digitale Transformation in Deutschland“, Smart-City-Atlas des Bitkom e.V.:

► <https://bit.ly/3dhn3nl>

Digitalisierung der Kommunen in der Corona-Krise, Umfrage von Bitkom und Deutschem Städte- und Gemeindebund:

► <https://bit.ly/2OVjtWk>

„Smart City“: Möglichkeiten für mehr Energie- und Ressourceneffizienz durch Digitalisierung in Kommunen

Intelligente Straßenbeleuchtung beginnt etwa mit der Beleuchtungssteuerung durch Bewegungs- bzw. Verkehrsflusssensoren, wodurch Energie eingespart wird.

Intelligentes Abfallmanagement („Smart Waste“) ermöglicht bedarfsgerechtes Entleeren von Abfallbehältern. Beispiel Karlsruhe:
▶ <https://youtu.be/iVIA2tdrTV4>

Digitale Messtationen ermöglichen das Erfassen von Klima- und Umweltdaten, wie z.B. Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Feinstaub oder Lärm, und bieten so ein Monitoring.



Durch intelligentes **Parkraummanagement** können unnötige Wege bei der Parkplatzsuche vermieden werden. Apps zeigen die Verfügbarkeit von öffentlich zugänglichen **E-Ladestationen** an.

Smart Energy umfasst intelligente Technologien von der Energieerzeugung über die Speicherung bis hin zur Verbrauchssteuerung. Beispiele: Virtuelle Kraftwerke, „Strombilanzkreismodell“ des Main-Taunus-Kreises:
▶ <https://youtu.be/EA50vXK1n6k>



Interviews:



Welche Rolle spielt Digitalisierung beim Klimaschutz? Bundesumweltministerin Svenja Schulze und Prof. Manfred Fischedick, wissenschaftlicher Geschäftsführer des Wuppertal Instituts:
▶ <https://bit.ly/3rXvc4d>



Welche Auswirkung wird die Digitalisierung auf Städte haben? SynVer*Z im Gespräch mit Dr. Jens Libbe, Difu:
▶ <https://bit.ly/3d6GdKM>



Glossar:

Was ist Smart City? Begriffserklärung des Difu:
▶ <https://bit.ly/2Zil714>

Was ist Smart Meetering? Information der Bundesnetzagentur:
▶ <https://bit.ly/2LULIYW>

Was sind Smart Grids? Erläuterung des Umweltbundesamts:
▶ <https://bit.ly/3dgvQ8T>

Darum geht es:

Für die **Energiewende** spielt die Digitalisierung eine entscheidende Rolle. Mit Blick auf Nutzung und Ausbau erneuerbarer Energie, als wichtiger Baustein der Energiewende, wird deutlich, dass die Steuerung von Stromproduktion und -bedarf immer wichtiger wird. So variiert die Stromerzeugung aus Sonnen- und Windenergie je nach Wetterlage. Eine digitale Lösung, um diese Schwankungen auszugleichen sind **virtuelle Kraftwerke**. Sie helfen dabei, die Stromversorgung aus erneuerbarer Energie zu sichern.

Als virtuelles Kraftwerk wird der „digitale“ Zusammenschluss mehrerer dezentraler, regenerativer Erzeugungsanlagen im Stromnetz bezeichnet. Hier können verschiedene Stromproduzenten, wie Biogas-, Windkraft-, Photovoltaik- oder Wasserkraftanlagen über ein System zusammengeschaltet werden. Auch Kraft-Wärme-Kopp-

lung und Blockheizkraftwerke tragen zum System bei und ermöglichen eine kurzfristige Strombereitstellung, wenn z.B. gerade kein Wind weht.

Im Verbund wirken die Anlagen wie ein großes Kraftwerk. Auf diese Weise kann flexibel auf das wetterabhängige Angebot erneuerbarer Energien, Laständerungen und Engpässe im Stromnetz reagiert werden. Ein zentraler Rechner koordiniert die einzelnen Anlagen, die an unterschiedlichen Standorten stehen. Dadurch ist das Kraftwerk „virtuell“.

Ziel ist die gemeinsame Vermarktung des Stroms und die gewinnt mit Blick auf die Wirtschaftlichkeit von Erneuerbare-Energien-Anlagen an Bedeutung, nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes, die seit Januar 2021 gilt (EEG 2021). «



Was ist ein virtuelles Kraftwerk?

„Das virtuelle Kraftwerk: erneuerbarer Strom zu jeder Zeit“, Artikel vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ▶ <https://bit.ly/37n0Mki>

„Virtuelles Kraftwerk - Ein Instrument für die Energiewende?“ in der Reihe „Made in Germany“ der Deutschen Welle ▶ <https://bit.ly/3cZSC3f>

WQ „Wissen mit Karsten Schwanke“ zum Thema „Virtuelles Kraftwerk“ ▶ <https://bit.ly/3fcebA7>

Praxisbeispiele:

Landkreis Ebersberg ▶ <https://bit.ly/31cBFNF>

Energie Baden Württemberg AG (EnBW) ▶ <https://bit.ly/3uPGNEU>

Demonstrationsprojekt Neckar-Alb ▶ <https://bit.ly/3b9XyCJ>

Stadtwerke Heidenheim AG ▶ <https://bit.ly/3b7HGAS>

Die Eckpunkte des #Klimahacks:



Projektziele

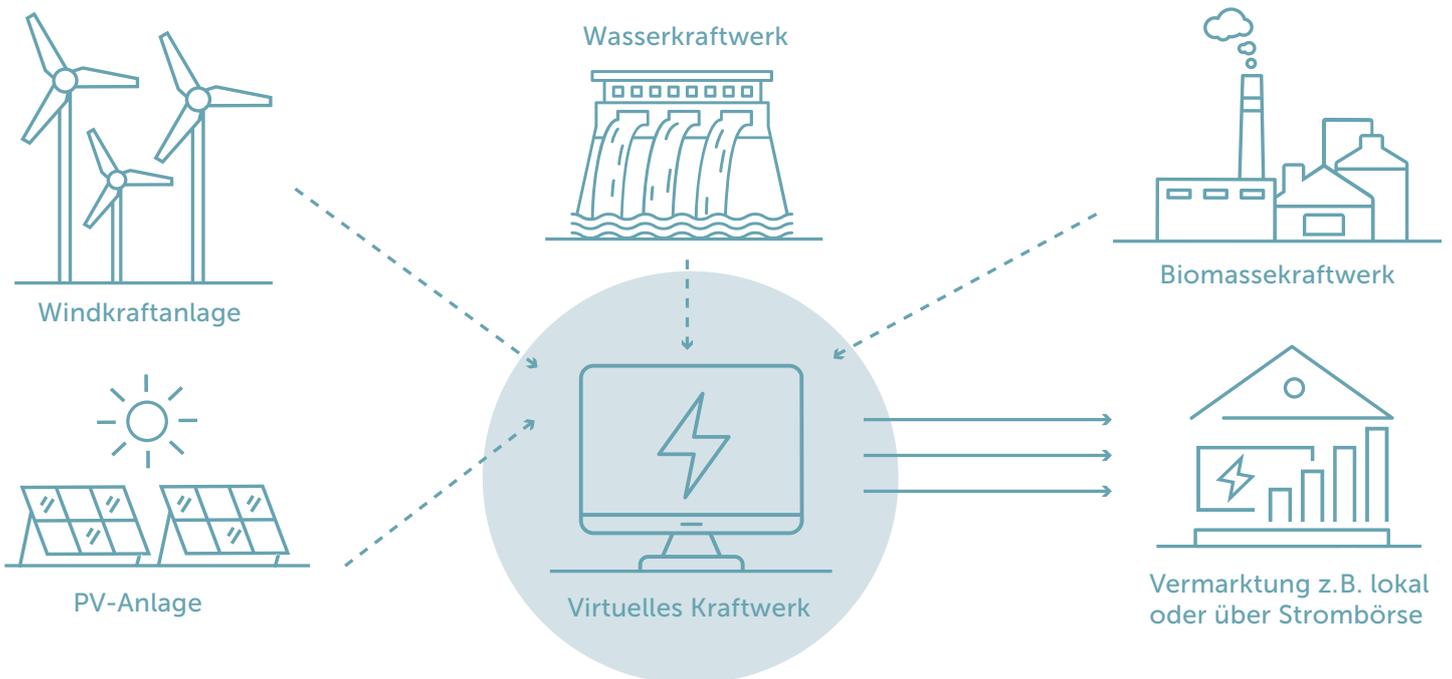
- Beitrag zur Umsetzung der Energiewende vor Ort
- bedarfsgerechte Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
- Sicherung (kleinerer) dezentraler Anlagen für erneuerbare Energien vor Ort (regionale Wertschöpfung)
- Energieangebot für die Bürgerinnen und Bürger aus regional erzeugtem EE-Strom (bei Gründung eines kommunalen Energieversorgungsunternehmens)
- unabhängig von fossilen Energieträgern



Aufwand

- Ein gewisser Pioniergeist ist bei der Etablierung eines kommunalen Virtuellen Kraftwerks sicher vorteilhaft.
- Dazu kommt die (oftmals) notwendige Überzeugungsarbeit, insbesondere zur Vorfinanzierung und zur Bildung eines Projekt-Konsortiums aus unterschiedlichen Akteuren.
- Bereitschaft zur Kommunikation eines technisch (relativ) komplexen Vorhabens

Virtuelles Kraftwerk für erneuerbare Energie



Gute Gründe für ein virtuelles Kraftwerk

- ✓ Digitalisierung für die Energie-wende vor Ort nutzen
- ✓ unabhängige, regionale Energieversorgung frei von fossilen Energieträgern
- ✓ Systemsicherheit und Stabilität durch hohe Flexibilität
- ✓ Wertschöpfung vor Ort
- ✓ Marktzugang für kleine EE-Stromerzeuger (Rentabilität der Eigenproduktion)
- ✓ günstige Energiekosten für Verbraucherinnen und Verbraucher vor Ort - wenn der Strom vor Ort vermarktet wird
- ✓ mehr „Unabhängigkeit“ für dezentrale Erzeuger erneuerbarer Energien



Kooperationspartner

- Dienstleister virtueller Kraftwerks-systeme (Direktvermarktung Strom-börse)
- Klimaschutz- und Energieagenturen
- Energieversorger vor Ort
- (Bürger-)Energiegenossenschaften
- Projektentwicklungsgesellschaften



Zielgruppe

- Betreiber „Erneuerbare-Energie-Anlagen“ vor Ort
- Kommunalpolitik
- Bürgerinnen und Bürger



Kosten

- investives Projekt, eine Anschub-finanzierung (insbesondere zur Errichtung der Kommunikations-infrastruktur) ist notwendig
- Die Amortisation der Kosten erfolgt aus den Erlösen des virtuellen Kraftwerks.

So funktioniert dieser #Klimahacks

Wie gehe ich am logischsten vor, was für Informationen benötige ich, welche Tipps helfen mir weiter, woran sollte ich denken? Hier findest Du eine Schritt-für-Schritt-Anleitung, die Dich rund um das Projekt „zur Digitalisierung für die Energiewende“ unterstützt. **Los geht's!**

1

Starte mit der Recherche!

Aller Anfang ist schwer und die Einführung eines virtuellen Kraftwerks ist recht komplex. Nimm Dir daher genügend Zeit für die Grundlagen-Recherche. Wie ist die Ausgangssituation, wo soll es hingehen? Spannend ist dabei immer der Blick auf Best-Practice-Beispiele, denn von den Erfahrungen anderer zu lernen, hat schon so manchen Projekteinstieg erleichtert.

- ✓ Verschaffe Dir einen ersten Überblick über die Produzenten von Strom aus erneuerbaren Energien in Deiner Kommune
- ✓ Suche nach Kommunen oder kommunalen Unternehmen, die bereits auf virtuelle Kraftwerke setzen
- ✓ Informiere Dich über Anbieter von virtuellen Kraftwerkssystemen und lass Dich dort unverbindlich beraten



Tip:
Nutze die
Erfahrungen
anderer

2

Finde Support für Dein Projekt!

Überlege, wer Dich bei Deinem Vorhaben unterstützen kann, wer vielleicht über notwendiges Wissen oder interessante Kontakte verfügt.

- ✓ Sprich die (kommunalen) Energieversorger vor Ort zu Deinem Vorhaben an, sie können wichtige Partner sein oder auch selbst das virtuelle Kraftwerk realisieren
- ✓ Informiere die Betreibenden von EE-Anlagen über die Möglichkeiten und Chancen von virtuellen Kraftwerken
- ✓ Schau Dich nach Netzwerken in Deiner Region um, z.B. (regionale) Klimaschutz- und Energieagenturen, „Energie-Stammtische“, Bürgermeister-Versammlungen etc.
- ✓ Prüfe, inwieweit ein Zusammenschluss mit Nachbarkommunen oder anderen kreisangehörigen Kommunen möglich ist
- ✓ Prüfe, inwieweit die Einbindung der Bürgerinnen und Bürger vor Ort möglich ist, z.B. über (Bürger-)Energiegenossenschaften



Tip:
Nutze
Netzwerke
vor Ort

3

Zeit, konkret zu werden!

Die Einführung eines virtuellen Kraftwerks ist kein Sprint: Setze Dir realistische Zwischenziele, die Du Schritt für Schritt erreichen kannst.



- ✓ Ermittle konkret, welche Stromerzeuger aus erneuerbaren Energien (EE) es in Deiner Kommune gibt (Biomasse, Wind- oder Solarenergie, Wasserkraft) und welche Strom-Mengen sie i.d.R. produzieren können
- ✓ Initiere ein Projekt-Konsortium aus Interessenvertretungen, u.a. Bürgermeister- und Bürgermeisterinnen, regionalen Energieversorgern, Bürgervertretungen, Projektentwickler und Projektentwicklerinnen etc.
- ✓ Finde potenzielle Energielieferanten: die Anlagenbetreibenden müssen sich bereit erklären, ihre Stromerzeugung an die Nachfrage im Netz anzupassen, und erhalten im Gegenzug eine Vergütung
- ✓ Prüfe und bewerte die unterschiedlichen Angebote und Geschäftsmodelle der Anbieter von virtuellen Kraftwerken
- ✓ Ein Geschäftsmodell könnte es sein, die Stromerzeugung aus EE-Anlagen in der Kommune über ein virtuelles Kraftwerk zu sammeln, die gebündelten Daten aktuell an einen Direktvermarkter zu übermitteln, der je nach Angebot/Nachfrage an die Strombörse verkauft
- ✓ Ein weiteres (fortgeschrittenes) Geschäftsmodell ist die Gründung eines eigenen, kommunalen Stromvermarkters, um den vor Ort produzierten Strom auch vor Ort an die Menschen zu bringen

Tipp:
Setze auf verschiedene Energiequellen

4

Trage Dein Projekt in die Öffentlichkeit!

„Techniklastige“ Themen zum Klimaschutz erfordern häufig eine besonders kluge Kommunikation. Wichtig ist, sich bei der Öffentlichkeitsarbeit (ÖA) nicht in technischen Details zu verlieren – es sei denn, dies ist für die Zielgruppe relevant.



- ✓ Richte Deine ÖA-Strategie immer an der Zielgruppe aus (Tipps findest Du in der Online-Veröffentlichung des Difu „Klimaschutz und Kommunikation“, 2020: ► <https://bit.ly/3vzGMVV>)
- ✓ Verknüpfe Deine Kommunikation mit positiven Aspekten – passend für die jeweilige Zielgruppe (siehe „Gute Gründe“ auf S. 4)
- ✓ Verweise auf entsprechende „Erfolgsstories“ anderer Akteure
- ✓ Nutze (bereits vorhandene) „Erklär-Videos“ zur Funktionsweise virtueller Kraftwerke (siehe S. 3)

Tipp:
Vorteile und Erfolgsstories kommunizieren

5

Und zum Schluss ...

Die Umsetzung eines virtuellen Kraftwerks in einer Kommune erfordert viel „Energie“ und viele helfenden Hände. Werden die relevanten Akteure vor Ort für ein solches Vorhaben begeistert und überzeugt, können alle davon profitieren – und nicht zuletzt der Klimaschutz. Ein virtuelles Kraftwerk ist ein Blick in die Zukunft und einmal „aufgebaut“, lässt es sich beliebig ausbauen und durch weitere Anlagen ergänzen. Sie sind ein wichtiger „digitaler“ Schritt für die Energiewende vor Ort.



DEIN PROJEKT ZUR DIGITALISIERUNG FÜR DIE ENERGIEWENDE

IMPRESSUM:

Herausgeber:

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu),
Auf dem Hunnenrücken 3, 50668 Köln

Konzept:

Ulrike Vorwerk, Marco Peters

Redaktion: Ulrike Vorwerk, Marco Peters

Gestaltungskonzept, Layout, Illustration: brandtwerk

Gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Alle Rechte vorbehalten. Köln 2021

Diese Veröffentlichung wird kostenlos abgegeben und ist nicht für den Verkauf bestimmt.

Nächstes
#Klimahacks:

Klimacheck
für Ratsbeschlüsse