

## Teil 1

# Nachhaltigkeit – Energieträger der Energiewende

# POWERFUEL WEEK – VERKEHRSHAUS LUZERN

## Informationsthemen

- **Teil 1** | Nachhaltigkeit – Energieträger der Energiewende
- **Teil 2** | Grüner Wasserstoff – Energieträger der Zukunft
- **Teil 3** | Der Wasserstoffkreislauf
- **Teil 4** | Grüner Wasserstoff in der Mobilität



agvs.ch  
autoagtruck.ch  
autoberufe.ch

# NACHHALTIGKEIT – ENERGIETRÄGER DER ENERGIEWENDE



## Was bedeutet der Begriff der Nachhaltigkeit

Der Begriff Nachhaltigkeit beschreibt ein Denkprinzip, das zu einem auf wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Ebene verantwortungsvollen Handeln im Umgang mit Ressourcen anleitet. Im Mittelpunkt von nachhaltigem Denken steht ein harmonisches Miteinander von Mensch und Natur. Nachhaltigkeit wird oft mit dem Begriff der Zukunftsbeständigkeit gleichgesetzt. In diesem Zusammenhang bezieht sich Nachhaltigkeit vor allem auf die Nutzung von Ressourcen in einer Weise, die die mit der Natur zusammenhängenden Lebensgrundlagen auch für nachfolgende Generationen erhält.

- Nachhaltigkeit findet in unserer Gegenwart statt und ist auf unsere Zukunft und die Zukunft neuer Generationen ausgerichtet
- Ressourcen, insbesondere nicht erneuerbare, müssen geschützt werden

## NACHHALTIGKEIT – ENERGIETRÄGER DER ENERGIEWENDE

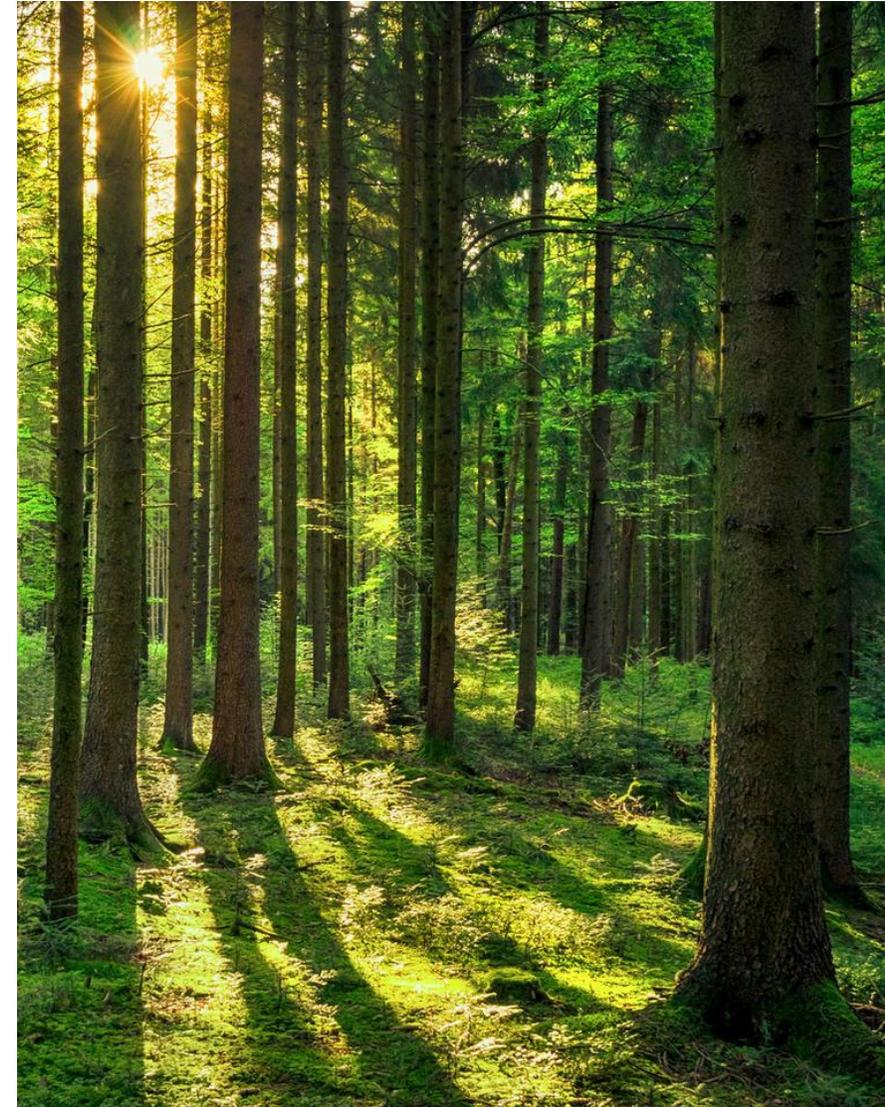
### Was ist der Ursprung des Nachhaltigkeitsgedankens

Die Wurzeln reichen weit in die Vergangenheit zurück.

Als „Vater“ der Nachhaltigkeit wird oftmals der Freiburger Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz (1645-1714) gehandelt, der den Gedanken der Nachhaltigkeit auf die Waldwirtschaft übertrug.

Um ein nachhaltiges Handeln umzusetzen, sollte nach Carlowitz in einem Wald nur so viel abgeholzt werden, wie der Wald in absehbarer Zeit auf natürliche Weise regenerieren kann.

Das Prinzip der Nachhaltigkeit sollte also sicherstellen, dass ein natürliches System in seinen wesentlichen Eigenschaften langfristig erhalten bleibt. Mit diesem Ansatz war der Grundstein des nachhaltigen Denkens und Handelns gelegt.



# NACHHALTIGKEIT – ENERGIETRÄGER DER ENERGIEWENDE



## Was sind die Ziele des Nachhaltigkeitsgedankens (1)

Das Ziel ist es, den Fortbestand von Ressourcen zu sichern und den Zustand der Natur und Umwelt zu bewahren beziehungsweise zu verbessern.

Nachhaltigkeit wird aus **vier Dimensionen** betrachtet:

- Sozialverträglichkeit
- Ökologie/Umwelt
- Ökonomie/Wirtschaftlichkeit
- Gesundheit

Das Interesse liegt dabei im «**hier und jetzt**» als auch in der Zukunft. Um dies zu gewährleisten, darf die Nutzung von Ressourcen jene ihres Regenerationspotenzials keinesfalls übersteigen. Darüber hinaus dürfen die Emissionen von Treibhausgasen auf globaler Ebene nicht höher sein als die Kapazitäten der Umwelt, diese zu absorbieren.

Werden nicht regenerierbare Ressourcen genutzt, muss der Verbrauch dadurch kompensiert werden, dass der Bestand an erneuerbaren Energiequellen entsprechend erhöht wird.

# NACHHALTIGKEIT – ENERGIETRÄGER DER ENERGIEWENDE



## Was sind die Ziele des Nachhaltigkeitsgedankens (2)

Wie können wir einen Beitrag leisten?

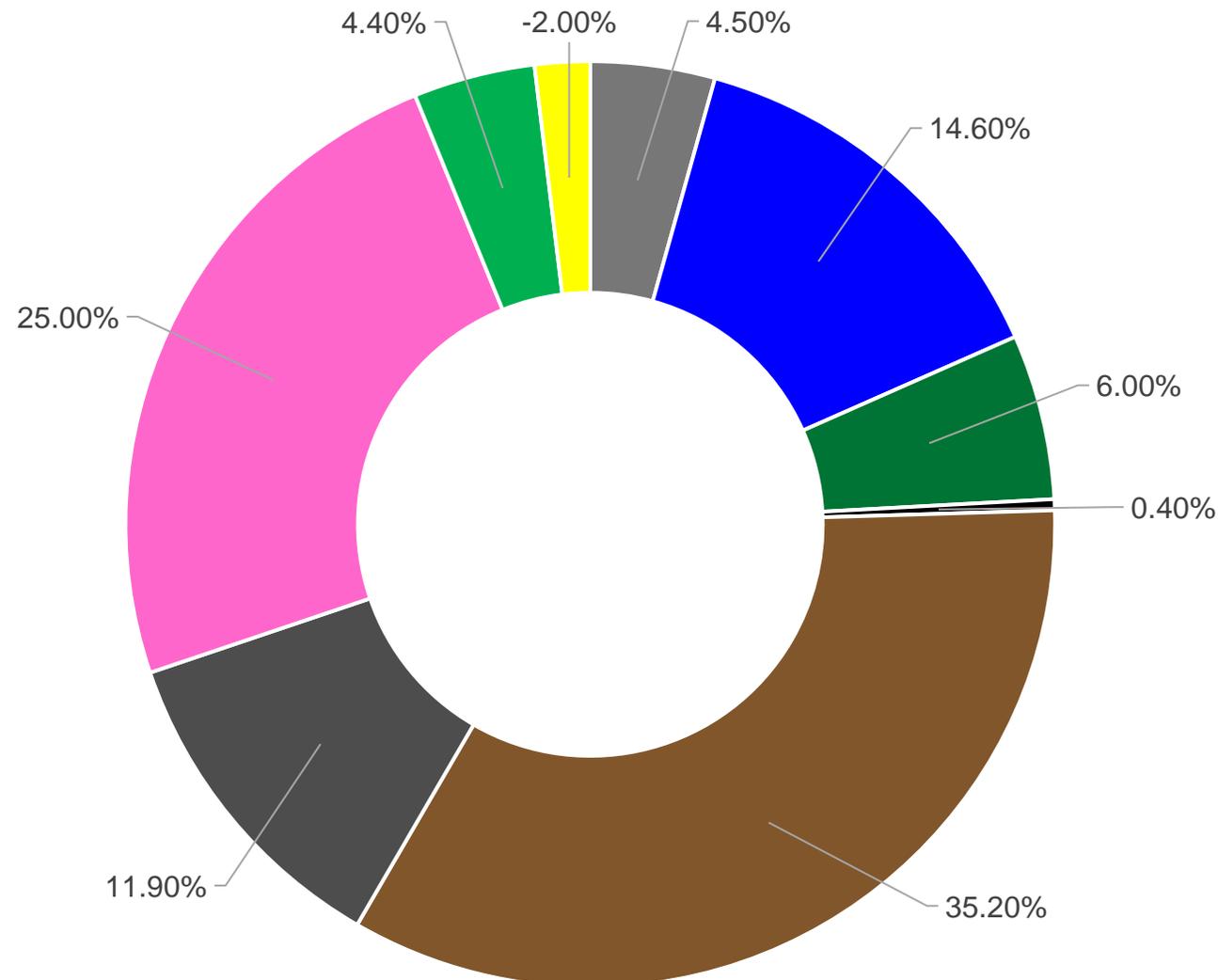
- In der Produktion von wirtschaftlichen Gütern sollten stets langlebige und möglichst natürliche Rohstoffe verwendet werden
- Umweltschonende Produktion (geringer CO2 Ausstoss und Energieverbrauch, saisonal, kurze Transportwege, keine giftige Substanzen und Bodenverunreinigungen, Schutz des Tierwohls, u.s.w.)
- Eine drastische Reduktion von Abfällen, sowie die Verwendung kompostierbarer oder wiederverwendbarer Materialien
- Produktion von regionalen Produkten, die unter menschenwürdigen Bedingungen hergestellt werden
- Veränderungen im Verhalten jedes Einzelnen wesentlich an einer nachhaltigen Handlungsweise. Vor allem wir in den westlichen Industrienationen müssen unser Konsumverhalten einschränken. Wir leisten dadurch einen Beitrag zum Erhalt der Stabilität unserer Lebensgrundlage und jener der nachfolgenden Generationen
- *Weitere Ziele auf der Folgeseite* (<https://www.eda.admin.ch/agenda2030/de/home/agenda-2030/die-17-ziele-fuer-eine-nachhaltige-entwicklung.html>)

Quelle: Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA



# NACHHALTIGKEIT – ENERGIETRÄGER DER ENERGIEWENDE

Woher kommt die Energie die wir nutzen?



Primärenergieverbrauch Schweiz 2020

- Holz & Holzkohle (regenerativ)
- Wasserkraft (regenerativ)
- Müll & Industrieabfälle (mix)
- Kohle (fossil)
- Erdölprodukte (fossil)
- Gas (fossil)
- Kernenergie (fossil)
- Übrige erneuerbare Energie (regenerativ)
- Stromimport (mix)

Quelle: Bundesamt für Statistik

Regenerative Energie	23.50 %
Fossile Energie	76.50 %

## NACHHALTIGKEIT – ENERGIETRÄGER DER ENERGIEWENDE

### Warum sind fossile Energieträger keine Lösung mehr für die Zukunft?

Über Millionen von Jahren sind fossile Energieträger entstanden. Die kohlenstoffhaltigen Brennstoffe sind geologischen Ursprungs. Abgestorbene Pflanzen und tote Tiere formten sich unter Einfluss grosser Hitze beziehungsweise eines extrem hohen Drucks zu den heute bekannten Energieträgern. Wichtig dabei ist, dass es nicht zu einer Verrottung kam. Der Prozess lief unter Luftabschluss ab. Dabei treten heute fossile Energieträger in gasförmiger, flüssiger sowie in fester Form auf:

**Erdgas, Erdöl, Torf, Braunkohle und Steinkohle.** Fossile Energieträger dienen in erster Linie der Wärme- und Stromerzeugung. Daneben kommt Erdöl im Bereich der Treibstoffe für die Mobilität (Benzin, Diesel, Kerosin) massgeblich zum Einsatz. Ebenfalls stellt die Chemieindustrie eine Vielzahl an Produkten auf der Basis von Erdöl und Erdgas her.

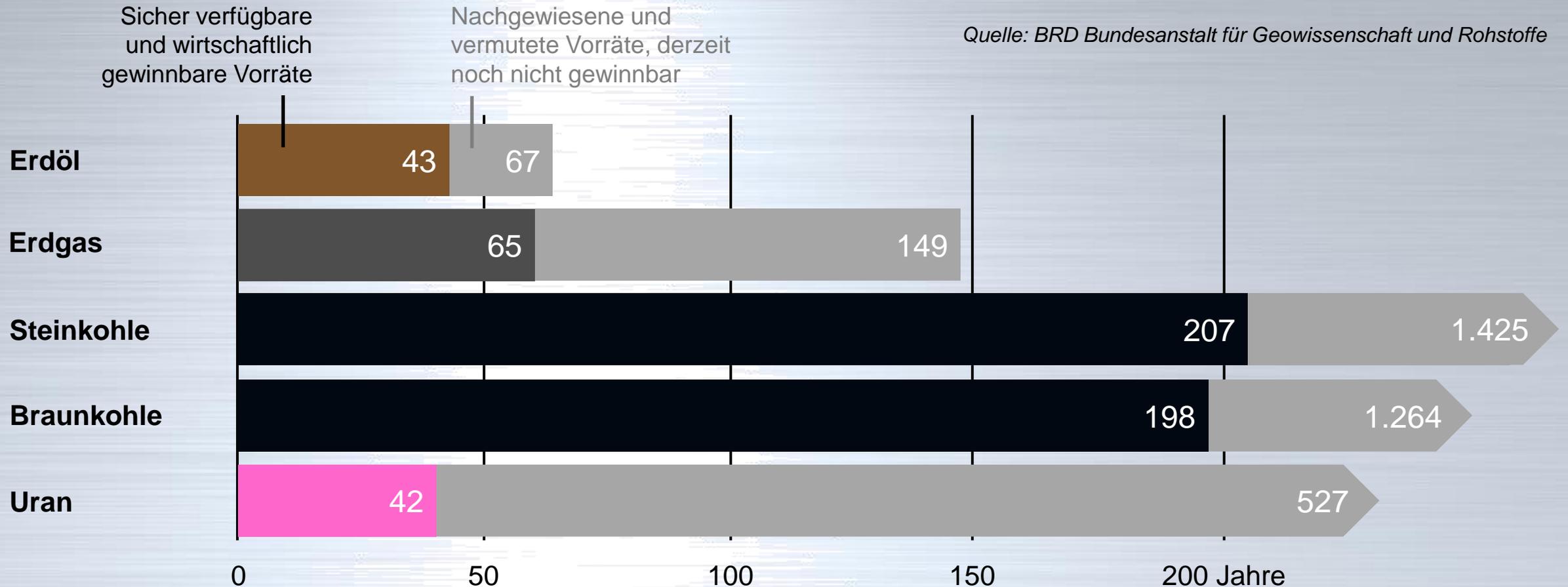
### Wichtig!

Fossile Energieträger sind «keine» nachwachsende Rohstoffe. Der Entstehungsprozess benötigt Millionen von Jahren und gilt mit Blick auf die menschliche Zeitdimension nicht als erneuerbar. Dies bedeutet für uns, dass die Vorkommen irgendwann aufgebraucht sind. Vor allem seit der industriellen Revolution und der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten dieser Brennstoffe haben sich die Vorkommen drastisch reduziert.

## NACHHALTIGKEIT – ENERGIETRÄGER DER ENERGIEWENDE

### Wie lange gibt es noch fossile Energie?

Statische Reichweiten in Jahren für endliche Energien ab 2000



## NACHHALTIGKEIT – ENERGIETRÄGER DER ENERGIEWENDE

### Was sind die Herausforderungen mit fossilen Energieträgern?

- Knapper werdendes Vorkommen
- Zunehmende Preissteigerung (auch in Zukunft)
- Hoher Anteil an CO<sub>2</sub>-Emissionen

Grundsätzlich erfolgt die Rückgewinnung der Energie für fossile Energieträger immer nach einer Aufbereitung des Ausgangsmaterials über Verbrennung. Dabei wird Kohlenstoffdioxid CO<sub>2</sub> freigesetzt. Durch dieses Treibhausgas können die reflektierten Sonnenstrahlen durch die Atmosphäre nicht mehr vollständig austreten. Das bewirkt ein Aufwärmen der Erdatmosphäre und hat zur Folge, dass Gletscher und die Polkappen schmelzen. Damit verursachen fossile Energieträger indirekt massive klimatische Veränderung. Es kommt nicht nur immer häufiger zu Überschwemmungen, sondern auch zur Ausdehnung von Dürregebieten, Waldbränden oder anderen Phänomenen.

Doch nicht nur bei der Energiegewinnung stellen fossile Energieträger eine Umweltbelastung dar, sondern auch bei ihrer Förderung oder ihrem Transport. Unfälle und Lecks führen immer wieder zu massiven Verschmutzungen der Natur und letztlich zum Klimawandel.

## NACHHALTIGKEIT – ENERGIETRÄGER DER ENERGIEWENDE

### Warum sind erneuerbare Energieträger so wichtig für die Energiewende? (1)

Der Energiebedarf in Zukunft wird trotz vieler Sparmassnahmen und Effizienzverbesserungen zunehmen, u.a. durch die weltweite Bevölkerungs- und Wohlstandsentwicklung, die Digitalisierung, das Mobilitätsbedürfnis u.s.w.

Wind- und Sonnenenergie sind nebst der bereits in der Schweiz gut ausgebauten Wasserkraft die wichtigsten erneuerbaren Energieträger, wenn wir die fossilen Energieträger ersetzen wollen. Daneben leistet auch Biomasse einen wertvollen Beitrag zur nachhaltigen Energieversorgung.

**Windenergie** an Land (onshore) und auf See (offshore) spielt gegenwärtig die tragende Rolle beim Ausbau der erneuerbaren Energien. Windenergieanlagen nutzen die kinetische Energie der anströmenden Luft zur Rotation der Flügel. Die auf diese Weise erzeugte mechanische Energie wird von einem Generator in elektrische Energie umgewandelt.



## NACHHALTIGKEIT – ENERGIETRÄGER DER ENERGIEWENDE

### Warum sind erneuerbare Energieträger so wichtig für die Energiewende? (2)

Die **Sonnenenergie** wird hauptsächlich mit Photovoltaikanlagen aus der Sonnenstrahlung direkt in Strom umgewandelt. Neue Solaranlagen gehören heute zu den günstigsten «Regenerativen-Energie-Technologien».

Weiter kann mittels Solarkollektoren die Energie der Sonne genutzt werden, um Wärme für die Trinkwassererwärmung oder für Industrieprozesse zu erzeugen. Auf dieser Basis ist man u.a. aktuell bereits technologisch in der Lage sogenannte eFuels, d.h. synthetische Kraftstoffe (Benzin, Diesel, Kerosin) herzustellen. Die Technologien sind aber für eine Massenproduktion noch zu wenig ausgereift.



## NACHHALTIGKEIT – ENERGIETRÄGER DER ENERGIEWENDE

### Warum sind erneuerbare Energieträger so wichtig für die Energiewende? (3)

**Biomasse** wird in fester, flüssiger oder gasförmiger Form zur Strom- und Wärmeerzeugung und zur Bereitstellung von Biokraftstoffen genutzt.

Weggeworfene Orangenschalen, Kuhmist oder Holz – in zahlreichen organischen Abfällen und in Wald- und Restholz steckt wertvolle Energie. Energie aus Biomasse ist erneuerbar und gilt als CO<sub>2</sub>-neutral.



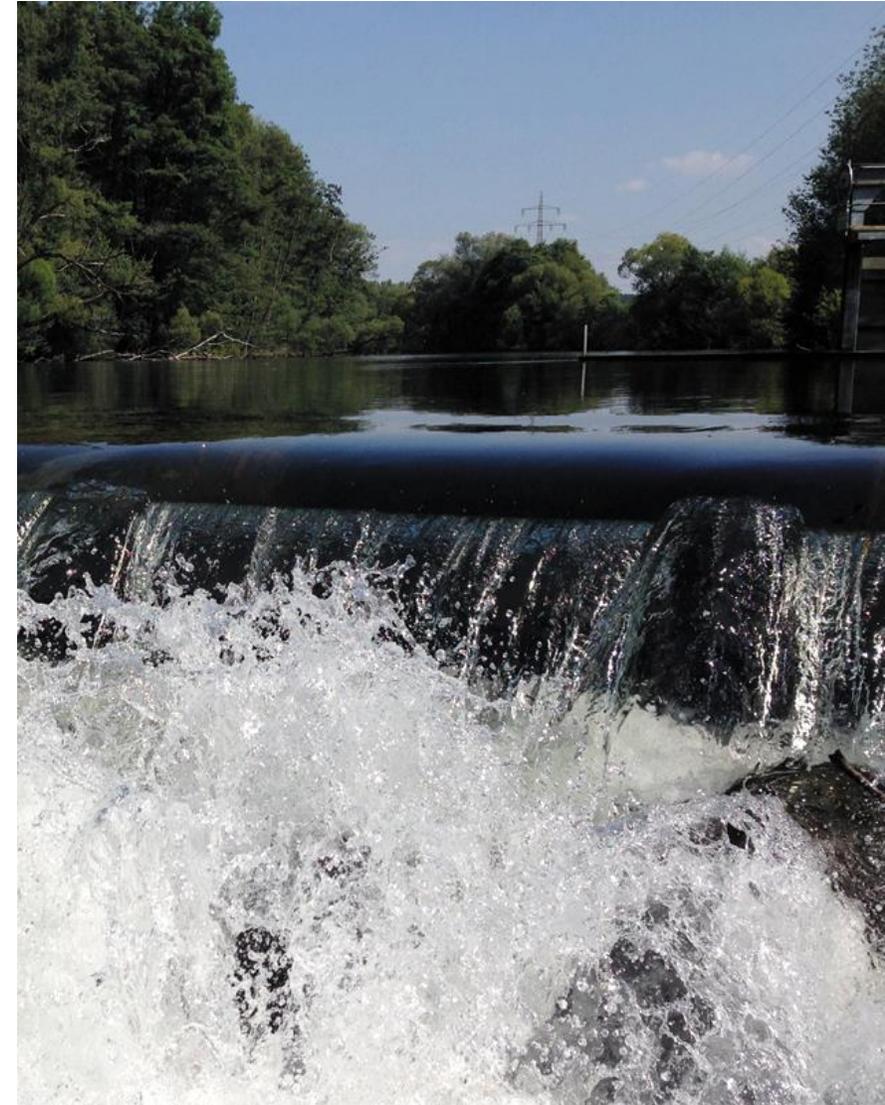
## NACHHALTIGKEIT – ENERGIETRÄGER DER ENERGIEWENDE

### Warum sind erneuerbare Energieträger so wichtig für die Energiewende? (4)

Für die **Wasserkraft**-Nutzung bietet die Schweiz dank ihrer Topographie und beträchtlichen durchschnittlichen Niederschlagsmengen ideale Bedingungen.

Nachdem gegen Ende des 19. Jahrhunderts der Ausbau der Wasserkraftnutzung begonnen hatte, setzte zwischen 1945 und 1970 eine eigentliche Blütezeit ein, während der im Unterland zahlreiche neue Laufkraftwerke und auch die grössten Speicheranlagen erstellt wurden.

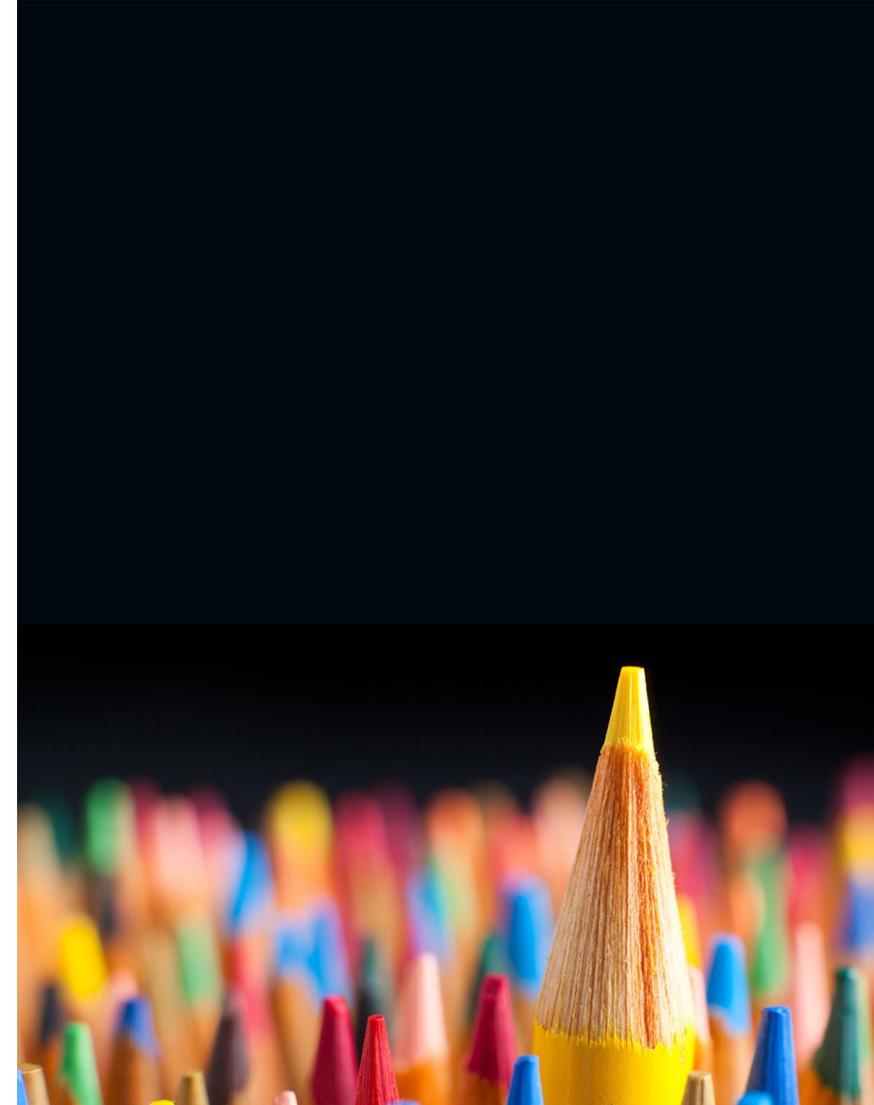
Der Bund will mit der Energiestrategie 2050 die durchschnittliche Jahresproduktion von Elektrizität aus Wasserkraft bis im Jahr 2050 auf 38'600 Gigawattstunden (GWh) steigern. 2020 betrug die Jahresleistung 36'741 Gigawattstunden (GWh).



# NACHHALTIGKEIT – ENERGIE TRÄGER DER ENERGIEWENDE

## Zusammenfassung Teil 1

- Im Mittelpunkt von nachhaltigem Denken steht ein harmonisches Miteinander von Mensch und Natur. Das Prinzip der Nachhaltigkeit soll sicherstellen, dass ein natürliches System in seinen wesentlichen Eigenschaften langfristig erhalten bleibt. Wir alle können im «hier und jetzt» einen aktiven Beitrag für unsere Zukunft und für die Zukunft der nächsten Generationen leisten.
- Fossile Energieträger sind «keine» nachwachsende Rohstoffe. Es ist ein knappes Gut und die Nutzung generiert einen hohen Anteil an CO<sub>2</sub>-Emissionen.
- Der Energiebedarf wird in Zukunft zunehmen
- Wind- Sonnenenergie und Wasserkraft sind die wichtigsten erneuerbaren Energieträger der Zukunft. Sie sind CO<sub>2</sub>-Neutral.



## POWERFUEL WEEK 2022 - IMPRESSUM

### Kontaktadresse

Auto Gewerbe Verband Schweiz  
Sektion Zentralschweiz  
Ebenastrasse 14  
CH-6048 Horw  
Schweiz

info@agvs-zs.ch  
+41 41 349 00 20  
CHE-112.378.983

Diese Informationen werden ohne kommerzielle Interessen zur Verfügung gestellt.

### Haftungsausschluss

Der Autor übernimmt keinerlei Gewähr hinsichtlich der inhaltlichen Richtigkeit, Genauigkeit, Aktualität, Zuverlässigkeit und Vollständigkeit der Informationen.

Haftungsansprüche gegen den Autor wegen Schäden materieller oder immaterieller Art, welche aus dem Zugriff oder der Nutzung bzw. Nichtnutzung der veröffentlichten Informationen, durch Missbrauch der Verbindung oder durch technische Störungen entstanden sind, werden ausgeschlossen.

Alle Angebote sind unverbindlich. Der Autor behält es sich ausdrücklich vor, Teile der Seiten oder das gesamte Angebot ohne gesonderte Ankündigung zu verändern, zu ergänzen, zu löschen oder die Veröffentlichung zeitweise oder endgültig einzustellen.

### Haftung für Links

Verweise und Links auf Webseiten Dritter liegen ausserhalb unseres Verantwortungsbereichs. Es wird jegliche Verantwortung für solche Webseiten abgelehnt. Der Zugriff und die Nutzung solcher Webseiten erfolgen auf eigene Gefahr des Nutzers oder der Nutzerin.

### Urheberrechte

Die Urheber- und alle anderen Rechte an Inhalten, Bildern, Fotos oder anderen Dateien auf der Website gehören ausschliesslich dem Betreiber dieser Webseite oder den speziell genannten Rechteinhabern. Für die Reproduktion jeglicher Elemente ist die schriftliche Zustimmung der Urheberrechtsträger im Voraus einzuholen.