



# Leichter leben

Ein neues Verständnis für unsere Ressourcen als Schlüssel  
zu einer nachhaltigen Entwicklung – die 2000-Watt-Gesellschaft



sia



## Editorial

# Hätte Pharaos es gewusst ...



Bundesrat Moritz Leuenberger  
*Vorsteher des Eidgenössischen Departements für  
 Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation  
 (UVEK)*

“ Wir kennen Pharaos Traum von den sieben mageren und den sieben fetten Rindern. Und wir kennen die Konsequenz, die der Pharaos nach Josefs Traumdeutung zog: Für die sieben mageren Jahre liess er Korn horten. So entging das Land der Hungersnot. Es handelte sich damals um staatlich verordnete Vorsorge für die Zukunft.

Auch die Schweiz von heute bemüht sich, solidarisch gegenüber der Schweiz von morgen zu sein: Wir versuchen, Ausgaben und Einnahmen im Gleichgewicht zu halten. Wir planen unsere Sozialversicherungen nicht kurz-, sondern mittel- und langfristig. Wir investieren in Infrastrukturbauten wie Schienen und Strassen, indem wir die Bedürfnisse der Zukunft berücksichtigen. Ebenso haben wir die Pflicht, späteren Generationen genügend Energieressourcen zu hinterlassen und der Umwelt Sorge zu tragen.

Das entspricht dem Ziel der nachhaltigen Entwicklung, das in unserer Verfassung festgehalten ist.

Konkretisiert wird eine solche nachhaltige Energieversorgung mit der Vision der 2000-Watt-Gesellschaft. Diese strebt der Bundesrat in den nächsten Jahrzehnten an. Dabei soll der Energieverbrauch pro Kopf der Bevölkerung nicht über 2000 Watt betragen, d.h. für unser Land etwa die Hälfte bis ein Drittel des heutigen Verbrauchs. Eine solche Vision ist

keine Illusion: Die effizientesten neuen Geräte, Motorfahrzeuge und Gebäude beanspruchen nur einen Bruchteil der Energie, den übliche Technologien verbrauchen. Und die erneuerbaren Energien haben das Potenzial, den Energiebedarf der Menschheit um ein Vielfaches zu decken.

Ich danke allen, die auf das Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft hin arbeiten. Sie machen es möglich, dass niemand davon träumen muss, sieben hellen Jahren könnten sieben Jahre der Dunkelheit folgen. ”

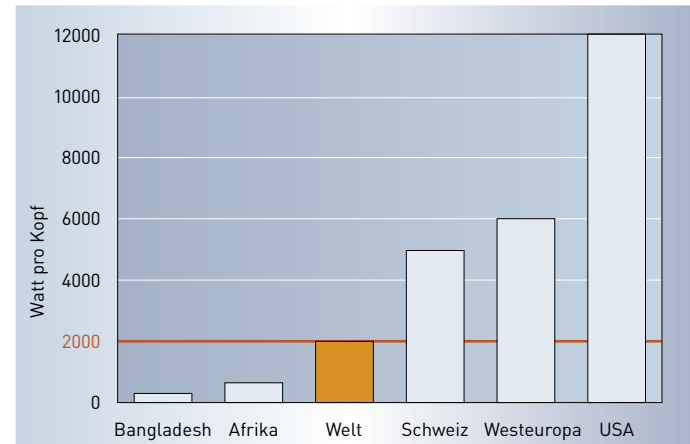
# Inhalt

## Kurz gefasst Die intelligente Perspektive

Handlungsbedarf	4
<b>Wir spielen in der zweiten Halbzeit</b>	
Die Vision	6
<b>2000 Watt – mehr braucht es nicht</b>	
Der wissenschaftliche Hintergrund	8
<b>Machbarkeit attestiert</b>	
Substitution, Effizienz, Selektion	10
<b>Der Weg und die Schritte</b>	
Pilotregion Basel	12
<b>Die Vision im Praxistest</b>	
Novatlantis – Nachhaltigkeit im ETH-Bereich	14
<b>Ein Netzwerk für die nachhaltige Entwicklung</b>	

**17 500 Kilowattstunden pro Jahr** braucht der Mensch im globalen Mittel. Dies entspricht einer kontinuierlichen Leistung von 2000 Watt. In der Schweiz sind es heute zweieinhalbmal mehr, also 5000 Watt pro Person, in Westeuropa knapp 6000 Watt pro Person. Nur Bruchteile davon brauchen die Menschen im Durchschnitt in einigen asiatischen und afrikanischen Ländern. Die Vision der 2000-Watt-Gesellschaft ermöglicht einen Ausgleich zwischen Industrie- und Entwicklungsländern und ermöglicht damit allen Menschen einen guten Lebensstandard.

**Das globale Reservoir an fossilen Energien**, insbesondere Erdöl, leert sich zunehmend rascher. Schon bald rücken die nur schwierig abbaubaren Vorkommen ins Blickfeld. Die Ausschöpfung dieser Reserven führt zu tatsächlichen oder vermeintlichen Verknappungen, die wiederum wirtschaftliche Verwerfungen oder gar kriegerische Auseinandersetzungen zur Folge haben. Es ist offenkundig: Wir leben auf Kosten kommender Generationen. Dies gilt auch für die CO<sub>2</sub>-Problematik. In den letzten 125 Jahren hat sich die Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre um 35 Prozent erhöht. Eine Neuorientierung ist dringend notwendig.



2000 Watt – diese Leistung braucht ein Mensch im weltweiten Mittel. Die Unterschiede zwischen den Ländern sind allerdings exorbitant: Einige hundert Watt sind es in nicht industriell entwickelten Ländern, in anderen 20-mal mehr!

**Die Vision ist machbar.** Das belegen Forschende des ETH-Bereiches und anderer Institute. Sie rechnen die weitgehend unausgeschöpften Effizienz- und Substitutionspotenziale auf den gesamten Infrastrukturpark der Schweiz hoch – unter genauer Berücksichtigung des Erneuerungsrhythmus. Daraus resultiert ein weiter Zeithorizont von 50 bis über 100 Jahren, innerhalb dessen die Vision zur gelebten Wirklichkeit wird.

**Voraussetzung ist allerdings** eine rigorose Anpassung von Bauten und Anlagen, von Fahrzeugen und Einrichtungen sowie ein neues Verständnis für Energiedienstleistungen. Ohne höhere Material- und Energieeffizienz und ohne selektiven Einsatz von Ressourcen bleibt die 2000-Watt-Gesellschaft eine blosse Absichtserklärung.

## Handlungsbedarf

# Wir spielen in der zweiten Halbzeit

**Wann das globale Reservoir** an fossilen Energien leer sein wird – diese Frage ist nahe liegend. Aber sie ist nicht entscheidend. Ob die Ölförderung in zehn, in zwanzig oder erst in dreissig Jahren ihr Produktionsmaximum erreicht und dadurch eine veritable Verknappung und Energiepreissteigerung auslöst, ist zweitrangig.

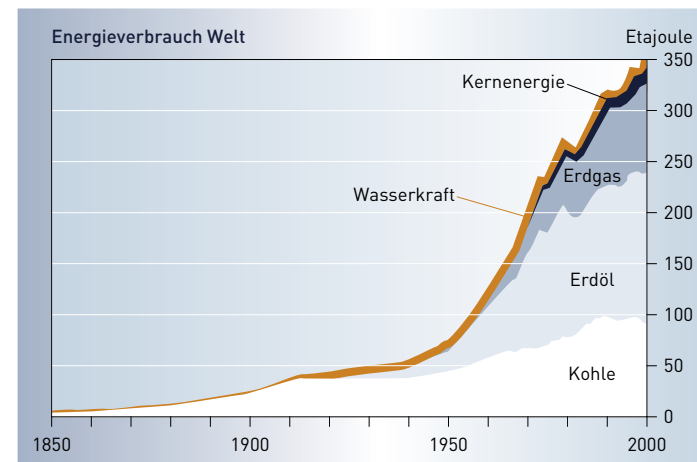
**Prioritär sind zwei Fakten.** Erstens: Vom konventionellen, dünnflüssigen und leichten Öl ist das Maximum der Förderung absehbar. Die Vorräte an Teersand, Ölschiefer und Tiefseeöl sind erheblich, ihr Abbau aber schwierig, also teuer. Zweitens: Bereits Signale der Verknappung lösen – ob real oder antizipiert – politische Spannungen, häufig auch kriegerische Auseinandersetzungen aus. An entsprechenden Belegen fehlt es nicht.

**Seit 1880 ist die CO<sub>2</sub>-Konzentration** in der Erdatmosphäre um 35 Prozent gestiegen. Im nächsten Jahrzehnt verläuft diese Entwicklung eher schneller – so die Einschätzung des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Der zunehmende Treibhauseffekt verändert unser Klima in schwerwiegender Weise, warnt das IPCC. Auf 5000 Milliarden US-Dollar jährlich werden die Folgekosten des Klimawandels in wenigen Jahrzehnten geschätzt.

**Der Löwenanteil** der gigantischen Menge an Primärenergie bringt keinen direkten Nutzen: Zwei Drittel davon gehen durch Energieumwandlung verloren. Denn die Bereitstellung von Endenergie ist mit hohen Verlusten verbunden. Verlustreich ist auch – aufgrund der häufig miserablen Energieeffizienz – der Betrieb von Bauten, Apparaten und Fahrzeugen. Fazit: Was

„Der Löwenanteil der Primärenergie bringt keinen direkten Nutzen: Zwei Drittel davon gehen durch Energieumwandlung verloren.“

Von einem üblichen Wachstum darf man angesichts der explosionsartigen Entwicklung des Energieverbrauches nicht sprechen. In den letzten 50 Jahren hat sich der Verbrauch weltweit mehr als vervierfacht.



tatsächlich als Energiedienstleistung beim Nutzer ankommt, ist ein kärglicher Rest der ursprünglichen Energiemenge.

**Wir leben auf Kosten kommender Generationen.** Denn mit dem heute üblichen immensen Verschleiss an Ressourcen lässt sich eine gerechte Verteilung unter den Generationen künftig nicht ermöglichen. Das gilt auch für die Nutzung von Landflächen und Wasser. In der Schweiz wird jede Sekunde annähernd ein Quadratmeter Kulturland in bebaute Siedlungsfläche umgewandelt.

**Wasser ist** in vielen Gegenden heute schon rar. In Nordafrika und im Nahen Osten ist seit Jahrzehnten nicht genügend Wasser vorhanden.

In Indien sind die Wasserreserven ebenfalls erschöpft, in China wird dies in zehn Jahren der Fall sein. Nur allzu oft sind dadurch die Trinkwasserversorgung und die Hygiene der Bevölkerung, die Bewässerung und die Nahrungsmittelproduktion eingeschränkt.

**Der sorgfältige Umgang** mit den Ressourcen wird zur Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Durch die Verknappung der verfügbaren Energie – ob tatsächlich oder inszeniert – steigen die Preise. Damit ändern sich die Rahmenbedingungen für die Wirtschaft fundamental, was zu gesellschaftlichen Verwerfungen führt. Die 2000-Watt-Gesellschaft würde diese negativen Effekte mindern oder gar verhindern.

## VERDOPPELUNG IN 50 JAHREN

Für jeden Liter Benzin, der in Minuten durch den Automotor rinnt, mussten vor Urzeiten 25 Tonnen Biomasse heranwachsen. Heute wird der edle Stoff, wie andere Erdölprodukte, zum überwiegenden Teil verbrannt – weit unter Wert. Und jedes Jahr steigt der Verbrauch weltweit um zwei Prozent. Bis ins Jahr 2020, so schätzt der Weltenergierat, wächst die Energienachfrage um 30 bis 50 Prozent. Diese Rate bedeutet mehr als eine Verdoppelung bis ins Jahr 2050. Etwa vier Fünftel der weltweit verbrauchten Energie stammen heute aus fossilen Quellen, aus Erdöl, Erdgas oder Kohle.



## Die Vision

# 2000 Watt – mehr braucht es nicht

**1960 war die Schweiz** eine 2000-Watt-Gesellschaft. Heute, gut vier Dekaden später, sind es 5000 Watt, die jede Person für Wohnen und Arbeiten, Freizeit und Reisen braucht. Pro Jahr ergibt sich ein Pro-Kopf-Verbrauch von 44 000 Kilowattstunden (kWh), was in etwa 4400 Litern Heizöl entspricht. Mit 2000 Watt sind es lediglich 17 500 kWh pro Jahr – zweieinhalbmal weniger.

**2000 Watt:** So viel brauchen die Menschen der Erde im Mittel. Ganz offenkundig bestehen aber riesige Unterschiede. In den USA beläuft sich der Energiebedarf auf 12 000

Watt, in einigen nicht industriell entwickelten Ländern sind es 20-mal weniger, einige hundert Watt. Die Menschen in Westeuropa benötigen im Schnitt 6000 Watt, im Dienstleistungsland Schweiz 5000 Watt (Grafik Seite 3).

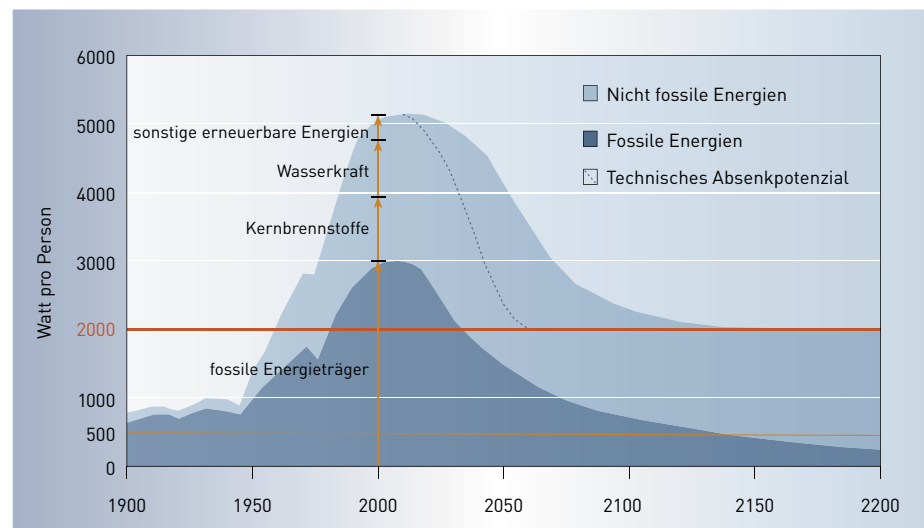
**Auf fossile Energien,** also im Wesentlichen Erdöl- und Erdgasprodukte, entfallen rund 60 Prozent – das sind 3000 Watt – des Energiebedarfs in der Schweiz. Je 1000 Watt stammen aus nuklearen und erneuerbaren Quellen, heute fast ausschliesslich aus Wasserkraft. Nicht enthalten in all diesen Zahlen ist die in den importierten Gütern enthaltene Energie.

1960 war die Schweiz eine 2000-Watt-Gesellschaft – so rasch wie möglich soll sie es wieder werden.

**Die Vision der 2000-Watt-Gesellschaft** sieht eine kontinuierliche Absenkung des Energiebedarfs auf 2000 Watt vor. Dieses Ziel soll so rasch wie möglich erreicht werden. Bis ins Jahr 2050 kann sich der Anteil an fossilen Energien von heute 3000 Watt auf 1500

Watt pro Person halbieren. Der weit gefasste Zeithorizont hat triftige Gründe: Der Wandel bedingt eine rigorose Anpassung der Infrastruktur und eine intelligente Lebensweise, sonst bleibt die 2000-Watt-Gesellschaft eine Vision (unten stehende Grafik).

5000 Watt pro Kopf der Bevölkerung beträgt der Primärenergieverbrauch (ohne Graue Energie) heute in der Schweiz. Die Grafik visualisiert eine mögliche Entwicklung zur 2000-Watt-Gesellschaft.



**Ein CO<sub>2</sub>-Ausstoss** von einer Tonne pro Kopf der Bevölkerung und Jahr gilt auch für die Schweiz als langfristiges Ziel. Diese Limite entspricht einem Verbrauch an fossilen Energien von etwa 500 Watt. Verringert sich der Bedarf an fossilen Energien im Rhythmus der 2000-Watt-Vision, kann das ambitionöse CO<sub>2</sub>-Ziel in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts oder spätestens im Laufe des nächsten Jahrhunderts erreicht werden.

**Lediglich ein Drittel** des Primärenergieeinsatzes kommt als Nutzenergie der eigentlichen Energiedienstleistung zugut. Ziel ist indessen, mit einem geringeren Energieaufwand eine weit grössere Energiedienstleistung zu erbringen.

tung zu ermöglichen. Eine höhere Effizienz bei der Nutzung von Energie und Material sind die Zutaten.

**Die Reduktion** des Einsatzes fossiler Energien zielt auf die 500-Watt-Marke. Heute sind es 3000 Watt, bis ins Jahr 2050 soll dieser Verbrauch an fossilen Energien auf die Hälfte sinken. Dieses Ziel bedingt eine Absenkrate von zehn Prozentpunkten je Dekade.

**Die Lebensqualität** erfährt in der 2000-Watt-Gesellschaft keine Einschränkung. Im Gegenteil: Sicherheit und Gesundheit, Komfort und individuelle Entwicklung der Menschen verbessern sich, die Einkommen steigen in 50 Jahren um rund 60 Prozent. Aber: Diese ambitionösen Ziele sind ohne entschiedenes Handeln nicht zu erreichen. Die wichtigsten Felder? Erstens: Erhöhung der Material- und Energieeffizienz. Zweitens: Substitution von fossilen durch erneuerbare Energieträger und Reduktion der CO<sub>2</sub>-Intensität der übrigen Nutzung fossiler Energien. Drittens: neue Lebens- und Unternehmensformen – Stichwort: nutzen statt besitzen – sowie eine Professionalisierung in der Planung und Investition sowie im Betrieb von Bauten und Anlagen.



Nachhaltige Stadtentwicklung bedeutet keineswegs eine Einbusse an Lebensqualität – im Gegenteil. Durch eine höhere Material- und Energieeffizienz, durch Substitution von fossilen durch erneuerbare Energieträger und schliesslich durch unternehmerische Anpassungen sowie Professionalisierung von Prozessen resultieren lebensfreundliche urbane Räume. Der Neubau der Forschungsanstalten EAWAG und Empa in Dübendorf zeigt, wie rein bauliche Massnahmen den Heizwärmebedarf so stark reduzieren, dass dieser sich durch ohnehin anfallende Wärme im Gebäude decken lässt. So weist dieser Passivbau für Heizung und Warmwasser je Quadratmeter nur etwa 10 Prozent des Energiebedarfs eines durchschnittlichen Bürogebäudes auf.

## Der wissenschaftliche Hintergrund Machbarkeit attestiert

**Ist sie überhaupt möglich**, die 2000-Watt-Gesellschaft? Ja, sagen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des ETH-Bereiches und kooperierender Institute und liefern dazu auch Belege. Dabei bedienen sich die Forschenden einer bewährten und weltweit anerkannten Methode: Sie quantifizieren die weitgehend unausgeschöpften Effizienzpotenziale im Material- und Energieeinsatz und kombinieren diese Effekte mit dem Erneuerungsrythmus im Gebäude-, Fahrzeug- und Anlagenpark der Schweiz.

**Am Wohnhaus** lassen sich die wissenschaftlichen Methoden und die Effekte exemplarisch darstellen. Ein durchschnittliches Wohngebäude braucht heute für den Betrieb 1400 Watt pro Person (ohne Graue Energie). Im

Gegensatz dazu benötigt ein Minergie-P-Haus – mit dem deutschen Passivhaus vergleichbar – lediglich 350 bis 550 Watt pro Person (also 3000 bis 4800 kWh pro Jahr). Dies entspricht einem technologischen Reduktionspotenzial um den Faktor 3 bis 4 für das Minergie-P-Haus.

**Der langsame Erneuerungsrythmus** in der Bausubstanz führt zu einem weiten Zeithorizont, innerhalb dessen eine Veränderung überhaupt möglich ist. Der jährliche Neubauteil beträgt derzeit lediglich ein Prozent des bestehenden Bauvolumens, und noch geringer ist die Rate umfassender Erneuerungen. Deshalb muss eine breite Anwendung viel versprechender Technologien (zum Beispiel Minergie-P-Haus) rasch erfolgen, um den Energieverbrauch des gesamten Gebäu-

debestandes langfristig zu reduzieren. Bei Fahrzeugen und Anlagen erfolgt ein Ersatz zwar häufiger. Dennoch, die Lebensdauer bemisst sich in Dekaden. Fazit: Die schweizerische Infrastruktur ist träge, eine Anpassung ist aufwändig und erstreckt sich über 50 bis 100 Jahre. Ähnliches gilt für Investitions- sowie langlebige Konsumgüter.

**Enorme Potenziale** zur Steigerung der Energie- und Materialeffizienz orten die Wissenschaftler auch in anderen Lebensbereichen. Besonders augenfällig sind diese Möglichkeiten in der Mobilität. Ein handelsüblicher VW Polo, auf Erdgas als Treibstoff optimiert (Clean Engine Vehicle der Empa), stösst 30 Prozent weniger CO<sub>2</sub> aus als ein gleich motorisiertes Benzinfahrzeug und erfüllt gleichzeitig strengste Abgaslimiten. Doch ein Fahrzeug der 2000-Watt-Gesellschaft ist auch das nicht! Denn die tatsächlichen Potenziale sind ungleich grösser, insbesondere im Gewicht und in der Antriebstechnik, auch im Roll- und Luftwiderstand. Für diese in allen Teilen optimierten Fahrzeuge genügt im Jahre 2050 ein Viertel des heute üblichen Energiebedarfs. Schliesslich resultiert durch die Wahl des geeigneten Verkehrsmittels ein immenser Effekt. Tram, Bus und Eisenbahn bilden in Kombination mit Leichtfahrzeugen aller Art ein vollständiges Mobilitätsangebot.

«Technik allein genügt nicht!  
Gesellschaftliche – und damit politische –  
sowie ökonomische Aspekte markieren  
den Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft.»

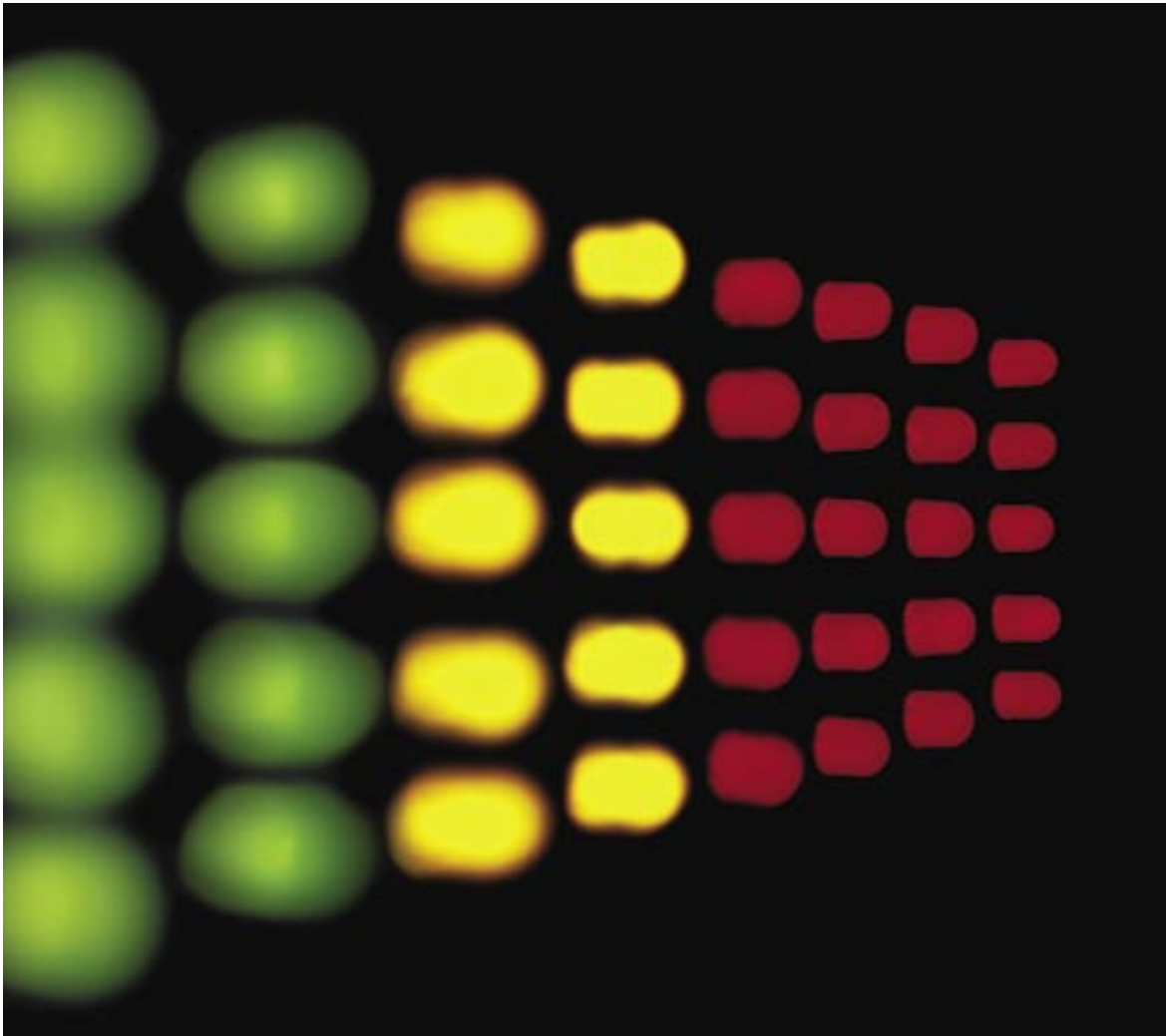
«NACHHALTIGKEIT  
MUSS KEINE LEERE  
WORTHÜLSE SEIN.»



Um in Sachen Nachhaltigkeit weiterzukommen, brauchen wir eine klare Vision mit präzisen und nach-

vollziehbaren Vorgaben. Mit der 2000-Watt-Gesellschaft bietet der ETH-Bereich diese verlässliche Perspektive an. Wir wollen den Wissenschaftlern und Entscheidungsträgern aufzeigen, dass Nachhaltigkeit keine leere Worthülse sein muss. Sondern etwas, das wir realisieren und leben können – heute in Pilotregionen, morgen als nachhaltige Gesellschaft.

**Prof. Alexander J. B. Zehnder**  
Präsident des ETH-Rates



Beispielhaft für die Entwicklung der Technik ist die Effizienzsteigerung bei der Lichterzeugung: 1879 erzeugte die Edison-Glühbirne einen Lichtstrom von 3 Lumen je Watt elektrischer Leistung. Bei der Fluoreszenzlampe und bei LED-Elementen (grosses Bild) sind es 100 Lumen je Watt.

## Substitution, Effizienz, Selektion Der Weg und die Schritte

Mit dem Zwei-Liter-Auto unterwegs: HY-LIGHT ist die gemeinsame Entwicklung des Reifenherstellers Michelin und des Paul Scherrer Instituts. Das Fahrzeug in Leichtbauweise ist mit einer Brennstoffzelle, Supercaps, einem neuartigen elektrischen Antrieb und einem Chassis-Management ausgerüstet. Aus Wasserstoff und Sauerstoff produziert die Brennstoffzelle abgasfrei elektrischen Strom, der die beiden Traktionsmotoren antreibt.



weltweit 150 Mio. Tonnen. Davon geht ein Fünftel in den Bausektor, zwei Fünftel sind Verpackungen, und ebenso viel sind Halbfabrikate für Geräte, Fahrzeuge und andere Produkte (Zahlen Schweiz). In jedem Kilo Kunststoff «steckt» 1,5 Kilo Erdöl. Hochgerechnet auf den Weltmassstab sind das mehr als 200 Mio. Tonnen der kostbaren Ressource.

**Ein Teil dieser energieintensiven Materialien** kann durch Bioplastik substituiert werden. Dieser Biostoff löst sich nach Gebrauch ohne umweltbelastende Rückstände in seine Ausgangsmaterialien auf. Durch Fermentation von pflanzlicher Stärke respektive durch Verarbeitung von Zucker aus Mais oder Kartoffeln entstehen Polymere, die in herkömmlichen Kunststoffverarbeitungsmaschinen veredelt und geformt werden. Teils neue, teils über Jahre erprobte Verfahren sparen zwischen 20 und 80 Prozent an fossilen Energien.

**Die Zukunft gehört den Leichtgewichten!** Das gilt für Fahrzeuge und Baumaterialien, für Kleider und für Verpackungen. Leichter und rezyklierbar, wie das Getränkeflaschen mittlerweile sind. In den letzten 40 Jahren hat eine Flasche 45 Prozent ihres Gewichtes verloren. Mit Polyethylen beschichtete Glasflaschen, die gegenwärtig in Entwicklung sind, wiegen noch einmal 30 Prozent weniger.

**Materialien und Energien** substituieren und effizienter nutzen – das ist, in Kombination mit einem intelligenten Lebensstil, der Schlüssel für eine nachhaltige Zukunft. Notwendig ist dafür eine Vielzahl von Lösungen – in Politik und Wirtschaft, in Gesellschaft und Wissenschaft.

**Allein in der Schweiz** kommen jährlich 600 000 Tonnen Kunststoff in den Handel, 94 Kilo pro Person. In der EU sind es 57 Mio.,

“Materialien und Energien substituieren und effizienter nutzen – das ist, in Kombination mit einem intelligenten Lebensstil, der Schlüssel für eine nachhaltige Entwicklung.“

**Grosse Hoffnungen wecken** mit Wasserstoff beschickte Brennstoffzellen. Ihr Einsatz ist allerdings nur dann mit der 2000-Watt-Gesellschaft kompatibel, wenn die für die Wasserstoffherstellung notwendige Energie aus erneuerbaren Quellen stammt. Also aus Wasser- und Windkraft, aus Biomasse und Solarstrahlung. Einen Beitrag kann auch die weitgehend CO<sub>2</sub>-neutrale, wenn auch nicht erneuerbare Kernenergie leisten.

**Zu konkurrenzfähigen Preisen** sind diese Systeme und Betriebsstoffe auf dem Markt erst beschränkt verfügbar; dies bedingt einen beträchtlichen Forschungs- und Entwicklungsaufwand. Darüber hinaus ist eine Anpassung der ökonomischen Rahmenbedingungen unverzichtbar. Trotz der Hürden: In absehbarer Zeit steht die nachhaltige Brennstoffzellentechnik bereit.

**Mehr als 90 Prozent** der im Jahre 2050 für Heizung, Lüfterneuerung und Wassererwärmung von Bauten eingesetzten Energie wird auf bereits heute bestehende Gebäude entfallen. Lediglich ein Zehntel benötigen die in den nächsten fünfzig Jahren realisierten Neubauten. Der Fokus muss sich zweifelsohne auf die heute bestehende Bausubstanz richten.

**Just diese Richtung** verfolgt der vom Bundesamt für Energie ausgerichtete Wettbewerb zur Sanierung von Mehrfamilienhäusern im Minergie-P-Standard. Der prämierte Beitrag NeuZeit, ein Mehrfamilienhaus in Zürich-Höngg, beziffert die Effekte aufgrund der Baumassnahmen: Minergie-P spart im Vergleich zur konventionellen Sanierung 120 kWh Primärenergie je m<sup>2</sup> beheizter Wohnfläche. Umgerechnet auf eine 110 m<sup>2</sup> grosse Wohnung ergeben sich 13 000 kWh oder 1500 Watt. Fazit: Minergie-P-Häuser sind Meilensteine auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft!

## EINHEIMISCH UND ERNEUERBAR

Im Wald wächst Wärme, heisst es, und Mobilität! Denn aus Energieholz lässt sich ein methanreiches, zum Erdgas kompatibles Naturgas für den Fahrzeugantrieb herstellen. Das Novatlantis-Projekt Ecogas optimiert die gesamte Versorgungskette – Holzvergasung, Verteilung über das Erdgasnetz sowie schliesslich die Nutzung im emissionsarmen Auto.



## Pilotregion Basel Die Vision im Praxistest

**2000 Watt als Richtschnur** für eine nachhaltige Entwicklung basiert auf einem umfassenden Ansatz: Alle Lebensbereiche sind Teil dieser Vision. Als Praxislabor eignet sich deshalb ein Stadtteil oder gar eine Agglomeration hervorragend. Denn in einem derartigen urbanen System lassen sich stadt- und quartierplanerische Massnahmen mit baulichen Vorgaben, alternativen Mobilitätskonzepten und unkonventionellen Finanzierungsmodellen kombinieren. Dass dabei erneuerbare Energien eine zentrale Rolle

spielen, versteht sich im Hinblick auf den Zielwert «2000 Watt» von selbst.

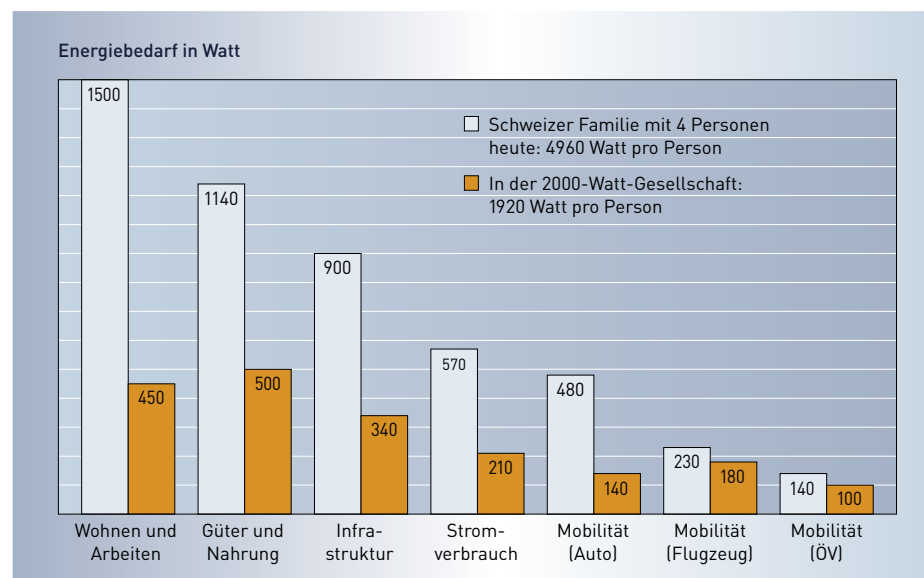
**Die Pilotregion Basel** als Public Private Partnership von Wirtschaft, Wissenschaft und Behörden: Neben Forschenden aus dem ETH-Bereich, der Fachhochschule beider Basel (FHBB) und der Universität Basel sind die Baudepartemente der Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft sowie zahlreiche private Investoren beteiligt. Novatlantis und die FHBB dienen als Koordinationsstellen des Netzwerks.

Die Pilotregion Basel als Public Private Partnership von Wirtschaft, Wissenschaft und Behörden bietet ein Praxislabor der nachhaltigen Entwicklung mit zahlreichen innovativen Fahrzeug- und Bautechnologien.

**Nachhaltige Stadtentwicklung** ist das Ziel von zahlreichen Projekten in der Pilotregion Basel. Dazu zählen sowohl innerstädtische Areale, die unter den Gesichts-

punkten der Nachhaltigkeit umgenutzt und verdichtet werden, als auch Einzelbauten, die als Beispiele der 2000-Watt-Gesellschaft entstehen.

Energiebedarf in Watt einer Familie mit vier Personen – heute und in der 2000-Watt-Gesellschaft.



**Im Praxislabor einer nachhaltigen Entwicklung** erfolgt der Wissenstransfer im Dialog mit so genannten Fokusgruppen, in denen die lokale Bevölkerung vertreten ist. Von diesem Austausch profitieren beide Partner. Denn die Wissenschaftler sind auf Erfahrungen bei der Umsetzung in den Stadtteilen angewiesen. Entwicklungsgebiete im Raum Basel – beispielsweise Pro Volta, Erlenmatt, Novartis Campus des Wissens, Dreispitz und Gundeldinger Feld – bieten das ideale Umfeld, um diese Wechselwirkungen zu nutzen.

**Innovative Fahrzeug- und Bautechnologien** bieten Grundlage für Pilot- und Demonstrationsprojekte; sie dienen der Erprobung dieser Technologien und liefern handfeste Belege für deren Funk-

Abendstimmung in der Steinenvorstadt. Rechts das geplante Kundenzentrum der Industriellen Werke Basel, ein Minergie-P-Gebäude, das auch hinsichtlich Grauer Energie für die Herstellung und des Rückbaupotenzials neue Lösungen aufzeigt.



tionstüchtigkeit. Schliesslich vermittelt das Novatlantis Bauforum Erkenntnisse und Erfahrungen an Investoren, Planer und Behörden sowie an Verwalter von Immobilienportfolios.

**Im Erlebnisraum Mobilität** lernen Quartierbewohner und Unternehmen neue Fahrzeuge und Verkehrskonzepte kennen, Flotten- und Taxibetreiber werden zu deren Anwendung motiviert. Akzeptanz und Wünsche, aber auch Widerstände werden im Dialog und im Test erkennbar. Auf den Strassen verkehren zunehmend saubere und effiziente Fahrzeuge, darunter viele Erdgasfahrzeuge mit Clean-Engine-Vehicle-Technologie (Empa). Relevante Beiträge liefert zudem der erneuerbare Treibstoff Biogas. In diesen Erlebnisraum passt das Konzeptfahrzeug HY-LIGHT, mit dem Michelin und das Paul Scherrer Institut das Potenzial von wasserstoffgetriebenen Brennstoffzellen-Fahrzeugen heute schon demonstrieren (Seite 10).

«ES BRAUCHT EINEN PAKT, UM DIE VISION GEMEINSAM UMZUSETZEN!»



Die 2000-Watt-Gesellschaft ist mehr als eine drastische Reduktion des Energiebedarfs. Dahinter steht

die Vision für eine Gesellschaft der Nachhaltigkeit, die nur dann Zukunft hat, wenn Bevölkerung, Wirtschaft, Wissenschaft und Politik die dafür erforderlichen Strategien – sozusagen in einem Pakt – gemeinsam entwickeln und umsetzen. Für diesen ambitionierten Prozess sammeln wir im Rahmen der Pilotregion Basel wertvolle Erfahrungen.

**Barbara Schneider**  
Regierungsrätin, Vorsteherin des  
Baudepartements des Kantons  
Basel-Stadt

## Novatlantis – Nachhaltigkeit im ETH-Bereich

# Ein Netzwerk für die nachhaltige Entwicklung

**Novatlantis ist ein Programm** des ETH-Rates und der Forschungsanstalten im ETH-Bereich – PSI, Empa, EAWAG, WSL – zur Umsetzung der Erkenntnisse aus der Forschung in die Praxis der nachhaltigen Stadtentwicklung. Mit wegweisenden Projekten zeigt Novatlantis gemeinsam mit seinen Partnern – Investoren, Planern, Industrie- und Gewerbebetrieben –, wie die Vision Schritt für Schritt Wirklichkeit werden kann. Dabei definieren die Forschungsanstalten, die ETH Zürich und EPF in Lausanne, Universitäten und Fachhochschulen gemeinsam Projekte, die Forschungsergebnisse für die Gesellschaft nutzbar machen.

**Das Netzwerk** der Nachhaltigkeit wächst und wird dichter. Durch Novatlantis werden die lokalen Träger der Pilotregion Basel mit dem CCRS (Center for Corporate Responsibility and Sustainability) an der Universität Zürich und mit TSF (The Sustainability Forum Zurich) verknüpft. Durch die ETH Sustainability und die Alliance for Global Sustainability an der ETH Zürich besteht eine Zusammenarbeit mit führenden Universitäten weltweit. Mit neu zu gründenden Kompetenzzentren – zum Beispiel dem CSM (Center for Sustainable Mobility) von PSI, ETH Zürich, EPF Lausanne, Empa und Fachhochschule Nordwestschweiz – bestehen höchst qualifizierte Forschungszentren, die sich der Nachhaltigkeit verpflichten.

**Auch das Bundesamt für Energie (BFE) und der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein (SIA)** haben sich der 2000-Watt-Gesellschaft als langfristiger Zielsetzung verpflichtet. Dank der Unterstützung des BFE und des ARE (Bundesamt für Raumentwicklung) entstehen Pilot- und Demonstrationsbauten und umweltfreundliche Fahrzeuge. Der SIA als grösster Fachverband im Bau- und Planungswesen informiert und schult seine Mitglieder und gibt Normen und Empfehlungen, auch zum nachhaltigen Bauen, heraus.

**Der «SIA Effizienzpfad Energie»** und die Empfehlung «SIA 112/1 Nachhaltiges Bauen» sind zwei von vielen Planungs- und Entscheidungshilfen, mit denen Fachleute kostenbewusster, umwelt- und benutzerfreundlich bauen können – ganz im Sinne der 2000-Watt-Gesellschaft. An geeigneten Instrumenten zur Umsetzung der Vision mangelt es also nicht.

**Das Programm EnergieSchweiz** will die Ziele des CO<sub>2</sub>-Gesetzes mit freiwilligen Massnahmen erreichen. Dies ist ein Beitrag zum Kyoto-Protokoll und ein Schritt auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft. Novatlantis setzt Wegmarken dazu, EnergieSchweiz fördert die flächendeckende Anwendung energieeffizienter Technologien und ein umweltgerechtes Verhalten.

«AN DER NAHTSTELLE  
ZWISCHEN FORSCHUNG  
UND PRAXIS.»



Viele Technologien der 2000-Watt-Gesellschaft sind bereits verfügbar oder stehen im Pilotstadium.

Für die Investoren wird deren Nutzen in Pilot- und Demonstrationsprojekten erkennbar gemacht. Diesen Prozess zu unterstützen, ist die eine Funktion von Novatlantis – die andere: Gemeinsam mit Wissenschaftlern des ETH-Bereiches initiiert Novatlantis transdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, mit dem Ziel, über das Projektdesign für die 2000-Watt-Gesellschaft relevante Resultate zu generieren.

**Roland Stulz**  
Architekt, Geschäftsleiter Novatlantis

**Lenkungsausschuss Novatlantis**

Ulrich Bundi, EAWAG (Vorsitz)  
 Prof. Ralph Eichler, PSI  
 Prof. Louis Schlapbach, Empa  
 Dr. Jakob Roost, WSL  
 Roland Stulz, Novatlantis

**Programmleitung Novatlantis**

Roland Stulz, Novatlantis (Vorsitz)  
 Dr. Kurt Baltensperger, ETH-Rat  
 Prof. Alexander Wokaun, PSI  
 Dr. Peter Hofer, Empa  
 Dr. Werner Spillmann, WSL  
 Prof. Markus Boller, EAWAG

**Geschäftsführung Novatlantis**

Roland Stulz  
 Christoph Hartmann  
 Tanja Lütolf  
 Mario Bleisch

**Beteiligte**


Michael Bächlin, Industrielle Werke Basel  
 Prof. Armin Binz, Fachhochschule  
 beider Basel  
 Peter Cunz, Bundesamt für Energie  
 Viktor Dorer, Empa  
 Martin Gut, SIA  
 Beat Gerber, PSI  
 Dr. Lukas Gutzwiller, Bundesamt  
 für Energie  
 Robert Helmy, Empa  
 Prof. Patricia Holm, MGU,  
 Universität Basel  
 Prof. Dieter Imboden, ETH Zürich,  
 Felix Jehle, Amt für Umweltschutz  
 und Energie Basel-Landschaft  
 Prof. Eberhard Jochem, CEPE,  
 ETH Zürich  
 Dr. Dominik Keller, Amt für Umwelt  
 und Energie Basel-Stadt  
 Markus Koschenz, Empa  
 Moritz Leuenberger, Bundesrat  
 Dr. Maria Lezzi, Hochbau- und  
 Planungsamt Basel-Stadt  
 Dr. Stephan Lienin, sustainserv GmbH  
 Andreas Pfeiffer, Empa  
 Martin Pulfer, Bundesamt für Energie  
 Dr. Michel Roux, WSL  
 Michael Schlup, Basel Agency for  
 Sustainable Energy BASE  
 Barbara Schneider, Regierungsrätin  
 Basel-Stadt  
 Prof. Roland Scholz, UNS, ETH Zürich  
 Fritz Schumacher, Hochbau- und  
 Planungsamt Basel-Stadt  
 Alex Seidler, CCRS, Universität Zürich  
 Prof. Daniel Spreng, CEPE,  
 ETH Zürich  
 Yvonne Uhlig, EAWAG  
 Hans Wach, Gasverbund Mittelland AG  
 Arnim Wiek, UNS, ETH Zürich  
 Daniel Wiener, ecos AG  
 Prof. Alexander J. B. Zehnder,  
 ETH-Rat  
 Mark Zimmermann, Empa

**Impressum**

Herausgeber  
 Novatlantis – Nachhaltigkeit im ETH-Bereich  
 mit Unterstützung des Bundesamts  
 für Energie BFE und des Schweizerischen  
 Ingenieur- und Architektenvereins SIA  
 Konzept und Text  
 Othmar Humm, Tanja Lütolf  
 Gestaltung und Layout  
 www.himmelgelb.ch  
 www.vitamin2.ch  
 Christine Sidler  
 Bezug  
 www.novatlantis.ch  
 Erste Auflage, 50 000 Exemplare, Januar 2005

**Fotonachweis**

Seite 5: Peter Neusser  
 Seite 7: Bob Gysin + Partner Architekten, Zürich  
 Seite 9: Jens Heilman  
 Seite 10: Paul Scherrer Institut  
 Seite 13: Osolin & Plüss Architekten



2000 Watt – so viel verbraucht der Mensch im weltweiten Durchschnitt. Hierzulande sind es zweieinhalbmal mehr, rund 5000 Watt. 1960 war die Schweiz eine 2000-Watt-Gesellschaft – so rasch als möglich soll sie es wieder werden, bei gleichzeitig höherer Lebensqualität. Notwendig ist dafür eine Vielzahl von Lösungen in Politik und Wirtschaft, in Gesellschaft und Wissenschaft.

“Ange­si­chts der künf­ti­gen Auf­ga­ben stellt sich rasch die Kos­ten­fra­ge. Sie ist in­so­fern rhetorisch, als hohe Kos­ten ohnehin an­ste­hen: entwe­der als reaktive Mass­nah­men in­fol­ge der Klimaerwärmung oder als In­ves­ti­tion in eine aktive Zu­kunfts­ge­stal­tung.”