

Zukunftsaufgabe Energieversorgung: Aus Politik wird Planung!



Impressum

Herausgeber

Architektenkammer Nordrhein-Westfalen

Redaktion

Dr. Frank Maier-Solgk, Lisa Melchior, Christof Rose

Grafik, Layout und Satz

Fortmann.Rohleder Grafik.Design, Dortmund

Druck

Tannhäuser Media GmbH, Düsseldorf

Redaktioneller Hinweis

Die Architektenkammer Nordrhein-Westfalen setzt sich für die Gleichstellung von Mann und Frau ein. Sie erachtet es als wichtig, diese Haltung auch in der bewussten Verwendung von Sprache zum Ausdruck zu bringen. Die Architektenkammer achtet deshalb in allen Veröffentlichungen darauf, dass z. B. bei der Nennung von Berufsbezeichnungen nicht allein die maskuline Form verwendet wird. Nach Möglichkeit wird immer wieder im Laufe des Textes auch die feminine Form genannt. Im Interesse der Leserinnen und Leser dieser Publikation werden dem Textfluss und einer guten Lesbarkeit höchste Priorität eingeräumt.

© 2014

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort		
	Ernst Uhing Präsident der Architektenkammer Nordrhein-Westfalen	7	
	Einführung		
	Ernst Uhing Zukunftsaufgabe Energieversorgung	9	
	Politik		
	Michael Groschek Energiepolitik konkret: Die Energiewende findet im Quartier statt	12	
	Dr. Klaus von Dohnanyi Anpassungsstrategien als Antwort auf den Klimawandel – die Energiewende ist nur ein Anfang!	16	
	Trends und Prognosen		
	Dr. Ulrich Eberl Welche großen Trends in Technik und Gesellschaft werden die nächsten Jahrzehnte prägen?	21	
	Stefano Gri und Piero Zucchi Italienisches Design für respektvolles Bauen	26	
	Ökonomie		
	Prof. Dr. Christoph M. Schmidt Standort Deutschland – Energiepreise als wichtigster Standortfaktor	30	
	Tiina Parkkinen Architektur als ökonomische und ökologische Antwort	34	
	Andreas Huber Sechs Stunden Wüstensonne versorgen die Welt für ein Jahr	38	
	Gesellschaft		
	Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Klaus Töpfer Klimaschutz: Aufgabe von Weltrang Erfahrungen aus Jahrzehnten für den Klimaschutz	42	
	Prof. Dr. Beate Jessel Herausforderung Energiewende – Ökologie, Ästhetik und gesellschaftspolitische Überzeugungsarbeit verbinden	46	
	Technik		
	Dr. Kurt Rohrig Funktionsweisen der Energieversorgung – Wie sehen die Techniken der Zukunft aus?	54	
	Dietmar Köring Visionen – Gestaltungen mit der Natur	60	
	Werte		
	Thomas Huber Mobilität der Zukunft: Wie bewegt sich die Welt 2030?	66	
	Prof. Dr. Richard David Precht Mehr Raum für Gutes: Wege für mehr Gesellschaft	71	
	Bilder		
	Michael Lobeck smart city – das Bild der Stadt wird sich ändern	72	
	Christoph Ingenhoven Weltweit Spuren hinterlassen: Ökologie als Grundprinzip	76	
	Fachexkursionen	82	
	Vitae	86	
	Bildnachweis	88	

Vorwort



Begleitet von Massendemonstrationen für einen besseren Schutz unseres Klimas fand Ende September 2014 in New York der Umweltgipfel der Vereinten Nationen statt. Auch wenn die Ergebnisse noch keinen großen Fortschritt brachten, zeigten die Konferenz und die begleitende öffentliche Diskussion doch deutlich auf, dass dem Schutz der Umwelt und der Verlangsamung des bereits laufenden Klimawandels auch in der breiten Öffentlichkeit ein zunehmend hoher Stellenwert beigemessen wird – und zwar weltweit!

Die Architektenkammer Nordrhein-Westfalen hat im zurückliegenden Jahrzehnt mehrfach auf Fachkongressen und Architektentagen über die richtigen Wege und Antworten auf die Veränderungsprozesse in unserem Weltklima diskutiert. Der „AKNW-Architektenkongress 2014“, den wir vom 28. Mai bis zum 1. Juni 2014 in Venedig durchgeführt haben, knüpfte an dieses Engagement an. „Zukunftsaufgabe Energieversorgung“ lautete das Thema, bei dem es immer wieder um die Frage ging, wie das Planen und Bauen auf die Erfordernisse des Umweltschutzes reagieren müsse. Vor dem Hintergrund, dass der Bausektor in Deutschland rund 40 Prozent des Primärenergiebedarfs ausmacht, eine zwingende und dringliche Fragestellung. Im Mittelpunkt des AKNW-Architektenkongresses standen Überlegungen zu innovativen Planungskonzepten für die künftige Energieversorgung unseres Landes. Wie muss diese gestaltet werden, um zunehmend dezentral erzeugte

Energien aus regenerativen Quellen an die gewünschten Verbrauchsorte zu transferieren? Welche baulichen Konsequenzen gilt es zu gestalten, welche kommunikativen Prozessen sind zu steuern?

In einem Punkt waren sich alle Referentinnen und Referenten einig: Die klimagerechte Weiterentwicklung unserer gebauten Infrastruktur, insbesondere unserer Wohn- und Bürogebäude sowie der Verkehrswege, ist eine der großen gesellschaftlichen Herausforderungen der kommenden Jahre. Interessant war es allerdings zu erfahren, wie unterschiedliche Sichtweisen und Herangehensweisen aus den verschiedenen beruflichen Disziplinen heraus entwickelt werden. Während einige konsequent auf eine Verhaltensänderung setzen, auf Energiesparen und Reduktion des Verbrauchs (auch durch den Gebäudebestand), suchen andere nach Wegen, den hohen und weiter steigenden Energiebedarf der Menschheit durch umweltverträglichere Produktionsweisen aufzufangen.

Architekten und Stadtplaner arbeiten an einem neuralgischen Punkt, an dem eine langfristige Landesplanung mit der konkreten baulichen Umsetzung vor Ort zusammenläuft, an dem die qualitätvolle Gestaltung von Freiräumen und Landschaften mit ökonomischen Interessen abgeglichen werden muss, an dem es eine nachhaltige, zukunftsfähige Stadt- und Quartiersentwicklung immer wieder mit dem Alltag privater Bauherren und ihren Individualinteressen zu synchronisieren gilt.

Der Architektenkongress 2014 brachte die Problematik des Klimawandels mit seinen Folgen durch die Hochwassergefahr in Venedig anschaulich zum Ausdruck. Die Impulse aus Wissenschaft und Lehre, Technik und Forschung, Psychologie und Soziologie, Ökonomie, Ethik und Politik haben bei den meisten Teilnehmern einen bleibenden Eindruck hinterlassen und werden noch lange nachschwingen. Ich lade Sie ein, ebenfalls an diesem komprimierten und vielfältigen Fachwissen zu partizipieren, und wünsche Ihnen eine Gewinn bringende Lektüre in dieser Kongressdokumentation.

Mit herzlichen Grüßen

Ihr



Ernst Uhing

Präsident der Architektenkammer Nordrhein-Westfalen

Der Internationale Architektenkongress der Architektenkammer Nordrhein-Westfalen fand im Mai 2014 auf der Insel San Servolo in Venedig statt.



Zukunftsaufgabe Energieversorgung

Dipl.-Ing. Ernst Uhing,
Präsident der Architektenkammer
Nordrhein-Westfalen



Seit 1995 führt die Architektenkammer NRW im Abstand von zwei bis drei Jahren ihren „Inselkongress“ durch. Dieser Kongress hat sich in den vergangenen fast 20 Jahren zu einer festen Größe im Konzert der deutschen Architekturveranstaltungen etabliert. Sein spezielles Format und sein Inselcharakter bieten nicht nur ideale Voraussetzungen für einen intensiven fachlichen und persönlichen Austausch, sondern auch eine gute Gelegenheit, den berühmten Blick über den Teller- rand unseres Berufsstandes hinaus zu werfen. Auch in diesem Jahr werden hochkarätige Expertinnen und Experten aus Politik und Wirtschaft, Wissenschaft und Technik, Ökologie und Kultur neue Ideen, Perspektiven und Denkanstöße zu unserem Kongresssthema präsentieren.

Ehrgeizige Ziele

Vor zwei Jahren, mitten in der Hochphase der Debatte um die Energiewende in Deutschland, entstand im Vorstand der Architektenkammer Nordrhein-Westfalen die Idee, als Thema des diesjährigen Architektenkongresses die Frage der konkreten Umsetzung einer zukünftigen Energieversorgung zu wählen. Lassen Sie mich Ihnen unsere Beweggründe für die Themenwahl kurz erläutern. Der Schutz des Klimas und der Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen sind in den letzten Jahren zu einem zentralen gesellschaftlichen Thema und zu der vielleicht wichtigsten Aufgabe der gesamten Staatengemeinschaft geworden, gerade weil die Folgen des Klimawandels schon heute in den Ökosystemen aller Kontinente und Ozeane, aber auch in Gesellschaft und Wirtschaft zu beobachten sind. Klar ist, der Klimawandel macht nicht vor nationalen Grenzen halt. Er ist aufgrund seiner Ursachen und seiner Folgen eine globale Herausforderung, die internationale, nationale, aber eben auch regionale Lösungen und die Kooperation aller Staaten fordert. So haben sich beispielsweise die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union vor Jahren auf verbindliche Klima- und Energieziele festgelegt, die innerhalb der EU bis zum Jahre 2020 erreicht werden sollen. Die nach der 20-20-20-Formel festgelegten Ziele sind zum einen eine Verringerung der Emissionen um

20 Prozent, die Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energien am Gesamtverbrauch auf 20 Prozent und eine Verbesserung der Energieeffizienz um 20 Prozent, jeweils im Vergleich zum Jahr 1990. Auch Deutschland hat sich im Jahr 2010 entsprechende ehrgeizige, manch einer sagt zu ehrgeizige Klimaziele gesetzt. Bis zum Jahr 2020 sollen die Treibhausgasemissionen um 40 Prozent, bis 2030 um 55 Prozent und bis 2050 um 80 bis 95 Prozent gegenüber 1990 reduziert werden. Gleichzeitig soll der Primärenergieverbrauch bis 2020 um 20 Prozent und bis 2050 um ganze 50 Prozent gegenüber 2008 sinken. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Endenergieverbrauch soll im Jahr 2050 bei 60 Prozent liegen. Zur Erfüllung dieser Ziele stellte die Bundesregierung im September 2010 ihr Energiekonzept vor, in welchem zentrale Leitlinien für eine umweltschonende, zuverlässige und finanzierbare Energieversorgung bis zum Jahr 2050 dargelegt wurden. Als tragende Säulen dieser Energiewende wurden seinerzeit neben der energetischen Gebäudesanierung beziehungsweise dem energieeffizienten Bauen insbesondere der Ausbau erneuerbarer Energien sowie die Verbesserung der Energieeffizienz und die Schaffung einer leistungsfähigen Netzinfrastruktur benannt.

Umstrittene Energiewende

Eine neue Dimension erhielt die Energiewende Ende Juni 2011, als nur wenige Wochen nach der verheerenden Reaktorkatastrophe im japanischen Fukushima vom Deutschen Bundestag mit großer Mehrheit der endgültige Ausstieg Deutschlands aus der Atomenergie bis Ende 2022 beschlossen wurde. Zweifelsohne nimmt Deutschland mit dem Ausstieg aus der Atomenergie und der Energiewende unter den Industrienationen eine Vorreiterrolle ein. Gleichzeitig ist die Energiewende aber national politisch, ökonomisch, ökologisch und sozial noch immer in Teilen umstritten. Die vielschichtige Auseinandersetzung in Politik und Gesellschaft in den letzten drei Jahren über das Ob und Wie, die Ziele sowie die konkrete Umsetzung und Ausgestaltung der Energiewende zeigen, wie schwierig es ist, alle beteiligten Gruppen und Akteure zusammenzuführen und ihre Interessen abzugleichen. Die aktuelle Debatte um den Verlauf von Stromtrassen, die zukünftig durch unser Land gehen sollen, ist hierfür ein Beispiel. Es zeigt sich, dass bei der konkreten Umsetzung der politischen Ziele der Energiewende Befürchtungen, Widerstände und offene Fragen weit verbreitet sind. Die Frage stellt sich, ob wir, ob die Gesellschaft bereit ist, mit den Konsequenzen der Energiewende zu leben. Akzep-

tieren wir den erheblichen Umbau unserer Städte und Landschaften? Wie kann ein Ausgleich zwischen der sicheren Energieversorgung und dem Klimaschutz hergestellt werden? Welche Rolle spielen Architektur und Stadtplanung in diesem Zusammenhang? Noch immer ist also unklar, wie und mit welchen gesellschaftlichen, ökonomischen und ökologischen sowie städtebaulichen Konsequenzen eine bezahlbare und klimaschonende Energieversorgung zukünftig gewährleistet werden kann.

Tatsache ist aber auch, dass die Energiewende weit mehr ist als lediglich der Austausch von Energieträgern. Es geht in der Tat um den Komplettumbau der deutschen Energieversorgung. Die heutigen Energieversorgungsstrukturen wie die Energieversorgungsunternehmen müssen mittel- bis langfristig grundlegend umgebaut werden, und gleichzeitig muss nicht weniger als ein Dreiklang aus Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und den Klimaschutzpolitischen Zielen angesteuert werden. Die Energiewende stellt dadurch das größte Modernisierungs- und Infrastrukturprojekt der kommenden Jahrzehnte dar, mit Auswirkungen auf die Entwicklung unseres Landes auf allen Ebenen. Die Gesellschaft wird daher nicht umhin kommen, sich auf vielfältige gesamtwirtschaftliche Änderungen einzustellen.



Bild rechts (v.l.): Referenten und Veranstalter –

Markus Lehrmann (HGF AKNW), Gisela Steinhauer (Moderation), Piero Zucchi, Tiina Parkkinen, Dr. Klaus von Dohnanyi, Michael Groschek, Dr. Ulrich Eberl, Ernst Uhing und Stefano Gri



Bild links (v.l.): Referenten –

Prof. Dr. Klaus Töpfer, Prof. Dr. Beate Jessel,
Dietmar Köring, Dr. Kurt Rohrig und Thomas Huber

Doch was bedeutet dies konkret? Wie wird sich beispielsweise das Erscheinungsbild unserer Städte und Landschaften mittel- und langfristig verändern? Um eine sichere, nachhaltige und insbesondere langfristig bezahlbare Energieversorgung zu gewährleisten, müssen landesweit neue Anlagen zur Erzeugung von Energie aus Wind, Sonne, Wasser und Biogas errichtet sowie Netze zum Transport der Energie ausgebaut werden. Neue Stromtrassen müssen geplant und gebaut, die Ausweisung landschaftsverträglicher Windkraftanlagen durchgesetzt werden. Entsprechend werden sich unsere Lebensräume, unsere Städte und insbesondere der Landschaftsraum verändern und anpassen.

Lösungsexpertisen

Innerhalb der Energiewende wird in den kommenden Jahren insbesondere der klimagerechten Weiterentwicklung unserer gebauten Infrastruktur und hier vor allem unseren Wohn- und Bürogebäuden sowie den Verkehrswegen eine zentrale Bedeutung zukommen. Damit die daraus resultierenden Herausforderungen qualitativ hochwertig, funktional und attraktiv gestaltet werden, bedarf es einer vorausschauenden und ganzheitlichen Planung. Mit anderen Worten: für diesen Umwandlungs- und Anpassungsprozess werden ausgewiesene Expertinnen und Experten für energieeffizientes Planen, Bauen und Gestalten benötigt. Es sind dies die originären Aufgaben unseres Berufsstandes. Architekten, Landschaftsarchitekten sowie Stadtplanerinnen und Stadtplaner besitzen mit ihrem Know-how als Energieplaner und Koordinatoren die idealen Voraussetzungen zur Umsetzung solcher Prozesse. Die Erfahrung unserer Kolleginnen und Kollegen in den Planungsphasen von der

Regionalplanung über die Bauleitplanung, der Sanierungsplanung bis zur Gebäudeplanung, bei der Erstellung von Energie- und Klimaschutzkonzepten, bei Kommunikations- und Beteiligungsprozessen sollten dabei noch intensiver als bisher genutzt werden. An die Adresse der Politik sage ich daher: Wir Architektinnen und Architekten, Stadtplanerinnen und Stadtplaner stehen bei der konkreten Umsetzung der Energiewende mit unserer Fachkompetenz und unserem Erfahrungswissen unterstützend zur Seite. Wir Planer sind nicht zuletzt aufgrund unserer Ausbildung bereit und in der Lage, diese wichtige Aufgabe aktiv anzunehmen und verantwortungsvoll zu gestalten.

Unsere zukünftige Energieversorgung wirft zahlreiche Fragen im Hinblick auf die gesellschaftlichen, ökonomischen und ökologischen sowie städtebaulichen Konsequenzen auf. Angesichts unseres Kongressprogramms sowie unserer Referentinnen und Referenten bin ich mir sehr sicher, dass wir in den kommenden zwei Tagen eine Vielzahl fundierter Antworten und überzeugender Lösungen, aber auch vielfältige Impulse für eine offene, lebendige und langlebige Diskussion erhalten werden.

Venedig

Wir haben uns vor rund zwei Jahren sehr bewusst für das UNESCO-Weltkulturerbe Venedig als Tagungsort entschieden. Als Kulturmetropole Europas mit seiner einzigartigen Lage, seiner herausragenden Architektur, Kunst und Geschichte bietet Venedig nach unserer Überzeugung den idealen Rahmen für den Internationalen Architektenkongress 2014 der Architektenkammer Nordrhein-Westfalen. Auch die Architekturbieniale, die in der kommenden Woche beginnt, wird manche zu einem längeren Aufenthalt motivieren. Wir können gerade hier aber auch nicht die Augen davor verschließen, dass Venedig ein Beispiel dafür ist, welche Auswirkungen mangelnde Planung, Fehlnutzungen und ökologische Irrwege haben können. Nicht nur ein Blick auf das Cover unseres Kongressprogramms, das die großen Kreuzfahrtschiffe in der Lagune zeigt, macht dies deutlich. Lassen Sie uns daher solche oder ähnliche Fehlentwicklungen bei der Umsetzung der Energiewende vor der eigenen Haustür von vorneherein vermeiden. Die Grundlage für eine positive Stadtentwicklung ist immer eine gute, eine vorausschauende und eine ganzheitliche Planung. Eine Aufgabe, welche die Architektinnen und Architekten, Innenarchitekten, Landschaftsarchitekten und Stadtplaner in NRW mit Kompetenz und Leidenschaft erfüllen.

Energiepolitik konkret: Die Energiewende findet im Quartier statt

Michael Groschek
Minister für Bauen, Wohnen,
Stadtentwicklung und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



Wo stehen wir heute bei dem großen Projekt Energiewende? Meine Antwort auf diese Frage sieht folgendermaßen aus: Die Diskussionen werden zunehmend kurzatmiger. Offensichtlich wird der ökonomische Druck, der mit der Energiewende für viele Akteure verbunden ist, immer belastender. Wir sind daher gut beraten, noch einmal grundsätzlich darüber nachzudenken, wie wir eine nachhaltige, funktionierende Energiewende erreichen können. Ein Hauptproblem ist neben dem ökonomischen Druck die öffentliche Akzeptanz der großen Infrastrukturprojekte, die notwendig sind, um neue Stromtrassen und neue Speicherkapazitäten zu schaffen. Was das bedeutet, hat zuletzt zum Beispiel die Auseinandersetzung um ein Pumpwasserkraftwerk am Ruhr-Stausee gezeigt. Hier wurde die Diskrepanz zwischen den politischen Zielen und unserem politischen Alltag deutlich sichtbar. Die Aufgabe besteht also darin, Absichtserklärungen in die Alltagsrealität zu übersetzen und zu verhindern, dass der Fortschritt aus grundsätzlichem Misstrauen heraus blockiert wird. Lassen Sie mich diese Aufgabe an zwei weiteren Beispielen erläutern:

Energiewende? Bitte nicht hier.

In Aachen wurde von Politik, Wissenschaft, Wirtschaft, Gewerkschaften und Nahverkehrsbetrieben ein – aus meiner Sicht überzeugendes – Nahverkehrskonzept entwickelt. Es enthielt eine völlig neue Erschließung der Stadt einschließlich des RWTH-Campus durch eine Stadtbahn. Fast alle Akteure der Stadtgesellschaft standen hinter der Bahnlinie. Die Fördermillionen des Landes waren schon reserviert. Eine Initiative aber wandte sich gegen das Vorhaben und verunglimpfte es sogar als „Schampusbahn“. In der Folge wurde das Projekt in einem Bürgerentscheid Anfang 2013 zu

Fall gebracht. Bei hoher Wahlbeteiligung stimmten rund zwei Drittel der Bürger gegen die Stadtbahn und für ein aus meiner Sicht überholtes Verkehrskonzept.

Ein zweites aktuelles Beispiel: Parallel zur Europawahl erfolgte in Bielefeld eine Bürgerabstimmung über die Verlängerung einer vorhandenen Straßenbahnlinie. Auch hier war das Ergebnis ein klares Nein. Das Nein zur Straßenbahn bedeutet für mich auch ein Nein zur zukunftsfähigen Mobilität und damit ein Nein zur Energiewende.

Hätte gleichzeitig der Ausstieg aus der Atomkraft oder die Energiewende selbst zur Abstimmung gestanden, wäre das Ergebnis sicher anders ausgefallen. Bei der konkreten Umsetzung dieser großen politischen Ziele setzen sich aber oft genug – so auch hier – Misstrauen und Bedenken durch. Genau das ist der real existierende Widerspruch unserer Zeit, den aufzulösen unsere Aufgabe sein wird.

Veränderung bedeutet Streit

Wir müssen uns an dieser Stelle erneut bewusst machen, welche Verantwortung wir tragen. Im aktuellen Koalitionsvertrag auf Bundesebene ist eine Verringerung von 40 Prozent der CO₂-Emissionen bis 2020 festgeschrieben. Rund 37 Prozent dieser klimabelastenden Emissionen kommen in Nordrhein-Westfalen aus dem Gebäudebestand. Das ist leicht erklärbar: Mehr als zwei Drittel der vorhandenen Gebäude sind vor der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet worden. Dieser Gebäudebestand soll nun bis zum Jahr 2050 komplett klimaneutral werden. Innerhalb einer Generation also müssen die Emissionen aller vorhandenen Gebäude – nicht nur der neu zu bauenden – auf null abgesenkt sein.

Angesichts der Dimension dieser Aufgabe ist es müßig darüber zu diskutieren, ob das im globalen Maßstab eher kleine Land Nordrhein-Westfalen ein eigenes Klimaschutzgesetz braucht oder nicht. Ich bin der Auffassung, dass das Klimaschutzgesetz – übrigens das erste Landesgesetz dieser Art überhaupt – ein wichtiger und richtiger Schritt war, um deutlich zu machen: Als Energieland Nummer 1 ebenso wie als Emittent Nummer 1 ist sich Nordrhein-Westfalen seiner Verantwortung bewusst und wir sind bereit, diese Verantwortung zu übernehmen. Verantwortungsübernahme muss – wenn sie ernst gemeint ist – mit einem Verhaltenswechsel, mit Veränderung einhergehen. In einer alternden Gesellschaft wie der deutschen bedeutet das fast immer Konflikt, Streit und möglicherweise auch politische Niederlage. Unsere Verantwortung zu begreifen, heißt also vor allem auch, um der guten Sache willen eine ordentliche Portion Streit in Kauf zu nehmen.

Verantwortungsgemeinschaft schaffen

Es reicht dabei nicht, auf Kongressen und in Bundestagsreden energiepolitischen Ehrgeiz zu entwickeln. Bei diesen Gelegenheiten sind wir immer die Vorreiter in Sachen Energiewende. Schließlich haben wir den Atomausstieg so mutig proklamiert. Wenn man jedoch auf die praktische Umsetzung blickt, muss man erkennen, dass wir in Wirklichkeit eher Nachholbedarf haben. In Schweden beispielsweise entstehen klimaneutrale Siedlungen, die keine autofreien Alibisiedlungen oder Reihenhäuschen von der Stange sind, sondern 35.000 Büroarbeitsplätze und über 12.000 Wohneinheiten bieten. Dort ist der Ehrgeiz in Planung und Bau sichtbar, der uns in der Praxis noch fehlt. Beim Neubau also können wir nicht mehr Vorreiter sein. In diesem Bereich sind uns Schweden und andere weit voraus.

Wir haben aber die Chance, auf einem anderen Feld Vorreiter – mindestens in Europa – zu werden. Wir müssen beweisen, dass die Energiewende mit ihrer ambitionierten Zielsetzung auch im Gebäudebestand möglich ist. Dabei führt die Debatte darüber, ob wir zuerst die Haustechnik und dann die Hülle erneuern sollen oder umgekehrt, keinen Meter weiter. Es gibt auf diesem Feld keine Patentrezepte. Klar ist aber, dass ein „Es geht nicht“ keine Option ist. Es müssen gangbare Wege her. An diesem Punkt hilft der Blick in die Leipzig-Charta der Europäischen Union. Die Charta ist, wenn Sie so wollen, der Leitfaden für die Energiewende der Kommunen. Sie wurde zwar schon 2007 unterzeichnet, aber bislang in den wenigsten Städten realisiert. Die Charta zeichnet einen Weg hin zur nachhaltigen Kommune und stellt dabei ein Prinzip klar in den Mittelpunkt: die bürgerliche Mitverantwortung. Sie verknüpft also die große Aufgabe Energiewende mit einer Renaissance der Bürgergesellschaft. Ihre Lehre ist, dass nachhaltiges, energieeffizientes, generationengerechtes und bezahlbares Planen und Bauen nur im Rahmen einer Verantwortungsgemeinschaft zu verwirklichen ist. Genau aus diesem Grund haben wir in Nordrhein-Westfalen die Vertreter von Wohnungsbau, Vermietern, Wohnungswirtschaft, Fördergebern, Mieterverbänden, Gewerkschaften, Architekten und Politik in einem Bündnis für Wohnen zusammengebracht. Dieses Bündnis wurde zuerst diskreditiert. Heute steht es auf der Wunschliste der Verantwortlichen in Berlin ganz oben und gilt als Vorbild für den Bund. Was verbirgt sich dahinter? Die zentralen Akteure des Wohnungsmarktes bilden gewissermaßen ein großes Kompetenzteams. Das Bündnis ist gleichzeitig ihr Verhandlungs-ort, Auftraggeber, Auftragnehmer und Rahmen ihrer Verantwortungsgemeinschaft. Ich bin der Überzeugung, dass wir nach diesem Muster die Umsetzung der Energiewende neu konzipieren müssen: auf Basis einer Verantwortungsgemeinschaft.

Energiewende findet im Quartier statt

Die entscheidende Frage dabei lautet: Wo findet die Energiewende statt? Wo also muss eine energiepolitische Verantwortungspartnerschaft ansetzen? Meine Antwort darauf ist: im Quartier. Das Quartier ist ein überschaubarer und überprüfbarer Gestaltungsraum. Anders als im Maßstab der Großstadt können die Menschen hier eingebunden und unmittelbar angesprochen werden. In Aachen oder Bielefeld war die Stadt als Bezugsrahmen zu groß, um die Projekte durchzusetzen. Die Vorhaben und ihre Vorzüge waren für die Bürger nicht mit ihrer alltäglichen Lebenswelt in Verbindung zu bringen. Die Mehrzahl der Befragten war von der Maßnahme gar nicht berührt. Sie hatten keine konkreten, handfesten Erfahrungen vor der eigenen Haustüre, die klar gemacht hätten, warum die Projekte ihnen Vorteile bringen.

Wenn wir uns künftig stärker an den Quartieren mit ihren sozialräumlichen Zusammenhängen orientieren, können wir erreichen, dass aus Nachbarschaft und Nähe ein Verantwortungsgefühl wächst – auch für gemeinsame, große Aufgaben. Wir müssen das Quartier als ein Stück neuer Heimat im wörtlichen Sinn begreifen. Es ist mein unmittelbares Lebensumfeld, der Ort also, an dem ich mich wohl und mich auch morgen wohl fühlen will. Dafür sind die Menschen bereit sich einzubringen, anzupacken und eben Verantwortung zu übernehmen. Der Quartiersgedanke ist dabei keine Romantisierung von ländlicher Idylle in der Stadt. Er ist die Chance, das „Freiwillige-Feuerwehr-Gen“ wiederzubeleben. Damit meine ich, dass Menschen immer dann bereit sind, Verantwortung für sich und für andere zu übernehmen, wenn sie unmittelbar selbst berührt sind. Vor Ort, in ihren Quartieren wollen sie sich für eine bessere Lebensqualität engagieren – für sich selbst und für ihre Nachbarn. Das kann auch dann gelten, wenn die Lebensqualität mit einer neuen Stadtbahnlinie verbunden ist. Solche politischen Herausforderungen können und sollen auch von den Bürgern gemeistert werden. Wo es gelingt, bürgerliche Mitverantwortung zu fördern und zu kultivieren, muss weniger von oben verordnet und durchgesetzt werden.

Quartiershausmeister und -baumeister

Um das zu erreichen, brauchen wir in Nordrhein-Westfalen neue Kompetenzen. Die eine wäre am besten mit dem Begriff des „Quartiershausmeisters“ bzw. der „Quartiershausmeisterin“ bezeichnet. Darunter verstehe ich Personen, die als Ansprechpartner, als Moderatoren, als Pfadfinder in Quartieren fungieren und auch bei Konfliktlösungen vor Ort helfen können.

Die zweite Kompetenz lässt sich unter dem Begriff des „Quartierbaumeisters“ fassen. Damit meine ich nicht den Sachverständigen, der in der Landesbauordnung ausgewiesen wird. Es geht mir um Personen mit unterschiedlichen beruflichen Qualitäten, die konkrete Fragen zur Bestandserneue-

rung im Quartier mit interdisziplinärer Kompetenz beantworten können. Nur wenn wir über kompetente Ansprechpartner und sach- und ortskundige Problemlöser verfügen, können wir die Einzeleigentümer, die ja gewissermaßen Sorgenkinder der Energiewende sind, erreichen und überzeugen.

Schließlich benötigen wir für diese Quartiershausmeister und Quartiersbaumeister auch eine Einrichtung, ein Art „Quartiersakademie“. Es wird zu fragen sein, was die Universitäten, die Fachhochschulen, die Architektenkammer oder die Wohnungswirtschaft dazu beitragen können. Die genannten Akteure möchte ich dazu schon jetzt einladen. Das nämlich werden wir nur gemeinsam erreichen.

Die Kommunen dürfen sich mehr zutrauen

Den räumlichen und politischen Rahmen der Quartiere bilden die Kommunen. Im Gesamtprojekt Energiewende sind sie eher kleine Einheiten. Sie können aber nach meiner festen Überzeugung viel mehr einbringen als sie sich heute noch zutrauen. Die Stadtwerke beispielsweise werden maßgeblich zum Erfolg der Energiewende beitragen. Das Bewusstsein der kommunalen Verantwortung für das Ganze kann und muss allerdings noch wachsen. Nach wie vor besteht großer Aufklärungs-, Informations- und Umsetzungsbedarf. Seit 2011 gibt es zum Beispiel ein großes KfW-Programm für die energetische Gebäudesanierung im Stadtquartier. Geld und Bedarf sind vorhanden, die Nachfrage jedoch fehlt. Lediglich 10 von 396 Städten und Gemeinden in Nordrhein-Westfalen haben sich bislang aus diesem Konto bedient. Die Erkenntnis über die Notwendigkeit der Energiewende mag im Einzelnen vorhanden sein, in der Praxis aber, im Kommunalamt, führt diese Erkenntnis oftmals nicht zu den notwendigen Ergebnissen.

Die Stärke der Kommunen ist die Autonomie der kleinen Einheit. Sie müssen wir fördern und fordern. Der Anpassungsdruck im Baubestand beispielsweise wird – jenseits der Variante Abriss und Neubau – nur umgesetzt sein, wenn der städtebauliche Wettbewerb unter den Ortschaften und Städten Fahrt aufnimmt. Schon heute lässt sich am Gesicht jeder Ortschaft in Deutschland erkennen, ob es dort eine Stadtbaumeisterin oder einen Stadtbaumeister gibt oder nicht. Es erscheint mir sinnvoll, die Energiewende auch als Anstoß für eine Art „Stadtbaumeisterschaft“ zu nutzen. Die öffentliche Hand muss bei der klimagerechten Erneuerung eine Vorbildfunktion wahrnehmen. Wenn sie ihre Gebäude nicht klimaeffizient macht, wer sollte es sonst tun? Kitas, Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen und Kultureinrichtungen sind in Folge der Finanzkrise der Städte zum Teil in einem erbärmlichen Zustand. Wir unterstützen die Städte daher deutlich stärker als in der Vergangenheit mit Investitionszuschüssen für die energetische Sanierung der kommunalen Gebäude. Auch das ist ein konkretes Ergebnis unseres Bündnisses.



Wir sind auf dem Weg

Was möglich ist, zeigt nicht nur der Blick nach Schweden, sondern auch vor die eigene Haustür – nach Bottrop. Durch ein Wettbewerbsverfahren ist dort 2010 die Innovation City Ruhr an den Start gegangen. In einem großen Quartier mit 70.000 Einwohnern und 15.000 Wohneinheiten soll innerhalb von 10 Jahren eine Verminderung der Emissionen um 50 Prozent erreicht werden – und zwar im Wesentlichen im Bestand. Die Akteure der Innovation City GmbH gehen davon aus, dass sie dieses Ziel erreichen werden. Weil gute Beispiele Schule machen sollten, haben wir uns vorgenommen die Innovation City nicht als einsames Leuchtturmprojekt in Vergessenheit geraten zu lassen.

Wir wollen sie multiplizieren. In Düsseldorf sind wir derzeit in unterschiedlichen Gesprächsrunden dabei zu überlegen, dieses Modell der Sanierung im Bestand so praxistauglich zu machen, dass wir es landesweit wiederholen können.

Unser Maßstab muss dabei sein, Klimaquartiere zu schaffen, die die Problemlagen sozialer Stadtteile und deren Nöte mit den Erfordernissen von Klimasanierung verbinden. Wir haben dafür die Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft DSK mit einem Forschungsgutachten beauftragt, das klären soll, wie die Vernetzung zwischen einer tradierten, integrierten Stadtentwicklung im klassischen Sinn und einer energetischen Sanierung erreicht werden kann. Wie können wir die vorhandenen Kompetenzen miteinander verknüpfen? Wie kann energetische Quartierserneuerung zum Motor für die soziale, ökonomische und verkehrliche Entwicklung des Quartiers werden? Diese Querverbindungen müssen wir künftig stärker in den Blick nehmen, auch bei der Gestaltung übergreifender Förderkonzepte.

In den Ballungsräumen können dazu sicherlich auch einfache Fernwärmeanschlüsse beitragen. Fernwärme ist ein probates Mittel, schnell ein hohes Maß an Energieeffizienz zu erreichen. In anderen Bereichen aber werden wir eher über Blockheizkraftwerke und eine dezentrale Energieversorgung nachdenken müssen. Auch hier machen uns die Schweden vor, wie es geht: In größeren Städten wie Stockholm hat man erreicht, dass Stadtteile mit tausenden Wohneinheiten und zehntausenden gewerblichen Büroarbeitsplätzen zu 50 Prozent mit Biogas-Energie versorgt werden, die aus Lebensmittelabfällen und Abwässern stammt. Das zeigt einmal mehr, wie weit entfernt die Zielmarke noch vor uns liegt. Der Blick zur Innovation City aber macht deutlich: Wir haben uns auf den Weg gemacht.

Anpassungsstrategien als Antwort auf den Klimawandel – die Energiewende ist nur ein Anfang!

Dr. Klaus von Dohnanyi
ehemaliger Bürgermeister der
Freien und Hansestadt Hamburg



Venedig ist als Tagungsort für diesen Kongress der Architektenkammer aus mehreren Gründen gut gewählt. Nirgendwo ist die Notwendigkeit der Anpassung an den Klimawandel so offenkundig wie in dieser Stadt, die seit vielen Jahrzehnten einen ständig steigenden Wasserspiegel erfährt und versucht, mit den Folgen fertig zu werden. Dazu gehört auch der Konflikt zwischen der Umwelt und dem Tourismus bzw. Handel, auf den die Stadt jedoch angewiesen ist. Zum anderen ist Venedig als Stadt mit seiner großen Historie als Handelsmacht immer auf Schiffe angewiesen gewesen, für deren Bau die Wälder Italiens abgeholzt wurden. Venedig ist daher auch in dieser Hinsicht ein Spiegelbild für das, was der Mensch mit Eingriffen in die Natur verursacht hat. Und der dritte Grund ist der kulturelle Reichtum hier wie überall in Italien. Italien ist die Quelle unserer Kultur. Insofern habe ich die Bitte, am Ende dieses Kongresses einen offiziellen Dank an das Land Italien zu richten – für seine Leistungen zur Bewahrung der Kulturschätze. 50 Prozent aller UNESCO-Weltkulturerbestätten liegen bekanntlich in Italien.

Zum Thema Anpassungsstrategien als Antwort auf den Klimawandel: Auch wenn manche Klimakritiker, die die Voraussagen der Klimaforscher bezweifeln, Recht damit hätten, dass der Anstieg der Erderwärmung nicht so schnell verlaufen würde und nicht nur anthropogene Ursachen habe, selbst wenn diese Kritiker Recht hätten, bliebe ein Risiko bestehen. Angesichts dieses Risikos müssen wir handeln.

Die Energiewende ist eine erste Form von Anpassungsstrategie gewesen. Sie hat bekanntlich das Ziel, den Ausstoß von CO₂ zu verringern und den Anteil an erneuerbaren Energien zu erhöhen. Die erste

Frage, die wir uns heute stellen müssen, ist die, ob wir mit den bisherigen Mitteln das vorgegebene Ziel eines Temperaturanstiegs von nur zwei Grad noch erreichen können. Daran schließt die Frage an, ob eine Erwärmung von drei oder vier Grad nicht wahrscheinlicher ist; und die dritte Frage lautet: Was müssen wir heute tun, um trotz dieser Risiken ein erträgliches Leben für morgen zu sichern?

Ich will deswegen zunächst auf die Erfahrungen zurückblicken, die wir mit der Einwirkung menschlichen Handelns auf die Umwelt in den vergangenen Jahren gemacht haben. Viele haben vergessen, dass die Nachkriegsjahre eine heute von vielen nur noch schwer nachvollziehbare Periode des enthusiastischen Vertrauens in Technik und Wissenschaft waren. Die Nachkriegszeit war die Zeit, die den Computer und die Kernenergie mit all ihren Verflechtungen in Verkehr und Handel vorangetrieben hat. Das erste Containerschiff landete in Hamburg im Jahre 1968. Heute kann man sich nicht mehr vorstellen, dass ohne Container irgendetwas im Welthandel funktionieren kann.

Ein rapider struktureller und gesellschaftlicher Wandel mit einer exponentiellen Entwicklung der Weltwirtschaft und des Welthandels nahm damals seinen Anfang. Die Stimmung über diese Entwicklungen war damals enthusiastisch. 1959 beschloss die SPD in Bad Godesberg ihr berühmtes Reformprogramm, das Godesberger Programm. Die Präambel dieses Programms war ein enthusiastisches Bekenntnis zur Kernenergie. Sie enthielt die Hoffnung, dass das atomare Zeitalter das Leben der Menschen erleichtern, von Sorgen befreien und Wohlstand für alle schaffen würde. Kann man sich vorstellen, dass etwas Derartiges heute auf einem Parteitag der SPD heute beschlossen würde?

Die Atomenergie war nur einer, wenn auch ein zentraler Baustein für einen zukunftsoptimistischen, wissenschaftlich-technischen Aufbruch der Nachkriegszeit. Damals erschien das erfolgreiche Buch „Die Zukunft hat schon begonnen“ von Robert Jungk, in dem der spätere Atomenergiegegner fast schwärmerisch über die Atomenergie schrieb. Darin heißt es jedoch sinngemäß auch, dass die Wiederanerkennung menschlicher Begrenzung bisher ausgeblieben sei. Diese Wandlung könne nur aus bitterster Erfahrung kommen. Erst wenn die Hybris zusammenbreche, werde Amerika von dem wieder entdeckt werden, den es vertrieben hat – von Gott.

Wir in Deutschland sind heute längst dort angekommen, wenn nicht bei Gott, so doch bei der Skepsis. Wir sind, wie die Amerikaner sagen, ein Missionsland. Die USA aber sind an diesem Punkt bisher nicht angekommen. Die Unbekümmertheit, mit der dieses Land jede sich nur auftuende Chance der Effizienzverbesserung wahrnimmt, von der Gentechnik über Fracking bis zum

„Die Energiewende war notwendig und richtig, aber sie ist wahrscheinlich nur der Anfang.“

Cyberkrieg, ist ebenso beeindruckend wie erschreckend. Wenn wir eine Freihandelszone mit den Amerikanern machen, dann sollten wir uns gut auf diese Form muskulöser Wettbewerbsbereitschaft einstellen. Im Jahr 1966 gab es ferner einen sehr interessanten Bericht von Rand Corporation über die Delphi Methode mit dem Titel „Social Technology – Report on a Long-Range Forecasting Study“. Sehr viele der dortigen Prognosen wie zum Beispiel die, dass es Maschinen mit normaler Intelligenz (150 IQ) geben würde, sind längst eingetreten. Zwei andere Bücher jener Jahre („The Sea Around Us“ und „The Silence Spring“) waren verantwortlich dafür, dass DDT heute weitgehend von den Äckern verschwunden ist. Es gab auch damals schon, vor dem Club of Rome-Bericht, einen Bericht („Report of the Study of Man's Impact on Climate“), der für die nächsten 40 Jahre große Schwierigkeiten mit dem CO₂-Ausstoß mit der Folge dramatischer Temperaturschwankungen und grundsätzlicher Veränderungen der Windverhältnisse und ozeanischen Strömungen prognostizierte.

Obwohl wir das Meiste schon lange wissen und heute sehen können, wie in der Arktis und Antarktis die Gletscher und Eisdecken abschmelzen, machen wir mit wenigen Ausnahmen weiter wie bisher. Der berühmte Bericht des Club of Rome, „Die Grenzen des Wachstums“, gehört ebenfalls in diesen Zusammenhang. Er behandelte hauptsächlich Fragen des Umweltschutzes und des Bevölkerungswachstums.

Natürlich ist in der Zwischenzeit auch hier eine Menge geschehen. Wir haben zum Beispiel in Fragen der Umweltverschmutzung und auch zum Teil beim CO₂ Fortschritte gemacht: von der Reduzierung des Schwefelausstoßes und dem Ende des sogenannten Waldsterbens über die Kontrolle der Chemiewirtschaft bis zur Klärung unserer Flüsse. Wir haben Düngemittel und Pestizide weitgehend unter Kontrolle gebracht. Auf der anderen Seite verschmutzen wir noch immer die Meere mit Müllverklappung, und natürlich besteht das CO₂-Problem heute nach wie vor und ist durch das Aufkommen neuer Industriestaaten weit schwerer unter Kontrolle zu bringen. Die CO₂-Frage steht heute weltweit im Mittelpunkt, aber es wird schwer sein, das Problem auf globaler Ebene wirklich unter Kontrolle zu bringen.

Drei Wege sind grundsätzlich möglich, diesem Problem zu begegnen: Erstens die Erschließung erneuerbarer Energiequellen, zweitens die weitere Nutzung der Nuklearenergie, die wir jedoch ausgeschlossen haben, drittens: Energie sparen. Dennoch bleibt die entscheidende Frage, ob wir überhaupt eine Chance haben, das Ziel einer Temperaturerwärmung von lediglich zwei Grad zu erreichen. Ich kenne offen gestanden keinen Klimaforscher, der dies heute noch glaubt. Man scheint

allgemein ein Überschreiten dieser Grenze schon akzeptiert zu haben. Deswegen stoßen wir aktuell auf eine gänzlich neue Fragestellung. Wir müssen zwar einerseits alles tun, um den Ausstoß von CO₂ weiter zu begrenzen; es kommt aber darüber hinaus vor allem darauf an, wie wir eine Anpassung an Lebensbedingungen, die wir bisher nicht gekannt haben, organisieren.

Meine These ist: Die Energiewende war notwendig und richtig, aber sie ist wahrscheinlich nur der Anfang. Wir müssen darüber diskutieren, mit welchen Strategien der Anpassung an die wahrscheinlichen Klimabedingungen wir in Zukunft leben können.

Die dritte Periode der Anpassungsstrategien wird aus meiner Sicht bereits überschattet von dem begründeten Zweifel daran, ob die Völkergemeinschaft überhaupt in der Lage ist, sich an einer Verringerung von CO₂ konstruktiv zu beteiligen. Wenn man bedenkt, dass wir in einer internetorganisierten Weltwirtschaft leben, dann haben wir Konkurrenzbedingungen, die uns zwingen, an bestimmten Punkten Schritte zu tun, die wir eigentlich für falsch halten. Ich komme auf die großen Passagierschiffe hier in Venedig zurück. Ist die Stadt Venedig wirklich frei darin zu sagen, dass Kreuzfahrtschiffe nicht mehr in die Lagune hineinfahren dürfen? Ist dies im Wettbewerb um den internationalen Tourismus noch möglich, oder würde man sich auf diesem Sektor damit so schaden, dass man auch andere Grundlagen der Eigenfinanzierung verliert? In unserer globalen Wirtschaft wird es immer schwieriger, solche Einschränkungen politisch durchzusetzen. Der Grund dafür ist die vielleicht sogar gefährliche Einsicht in den globalen Fortschritt der Freiheit. Wir sind heute in der Lage, Finanztransfers innerhalb von Bruchteilen von Sekunden zwischen Shanghai und Frankfurt durchzuführen. Wir haben Freiheiten entwickelt, die sowohl technologisch wie kommunikativ so weit reichen, dass sie nicht mehr steuerbar sind. Wir haben einen globalen Freiheitsraum entwickelt, für den wir die globale Ordnungsmacht nicht haben. Um ein Bild zu gebrauchen: Wir dürfen uns, wenn wir in ein Land mit Gelbfieber fahren, nicht mit einer Fliegenklatsche begnügen, sondern müssen uns zuvor impfen. Das heißt: Wir müssen uns selbst schützen, weil wir den globalen Rahmen nicht mehr kontrollieren können. Das ist nach meiner Meinung eine entscheidende Einsicht im Umgang mit der Politik und den Entwicklungen der Welt. Wir müssen bei uns das zu tun versuchen, was wir können, um bei uns sozusagen Schutz zu schaffen. Die Idee der Impfung statt der Fliegenklatsche gegen Gelbfieber ist der Kern der Anpassungsstrategien. Wenn wir die Chinesen und Inder nicht davon überzeugen können, ihren CO₂-Verbrauch zu senken (weil sie mit Recht sagen werden, lässt uns erst mal aufholen), dann muss unsere Anpassungsstrategie lokal, regional und national erfolgen.

„Die Folgen einer möglichen Klimaveränderung werden zwar regional sein, aber dennoch nicht so unterschiedlich, dass man nicht regional voneinander lernen könnte.“

In Deutschland wird gegenwärtig bereits an einer Reihe von Projekten gearbeitet, die sich mit sogenannten Anpassungsstrategien auf den Klimawandel befassen und entsprechende Maßnahmenkataloge entwickeln. Im Anschluss an meine Mitgliedschaft in der Ethikkommission war ich Mitglied einer Arbeitsgruppe der Acatech. Acatech ist eine Verbindung aller technischen Akademien der Bundesrepublik Deutschland. Im September 2012 haben wir einen Bericht vorgelegt, der für regional und sektoral stark differenzierte Anpassungsstrategien Vorschläge macht. Das Problem ist zwar global, aber all politics is local. Auf der Landesebene, der Regionalebene oder auf der kom-

munalen Ebene findet man häufig die meisten Antworten. Es war also eine unserer zentralen Erkenntnisse, dass es eigentlich keinen Bereich des Lebens gibt, der vom Klimawandel nicht betroffen sein wird. Es sind zum Beispiel energiesparende Baustoffe zu entwickeln. Wir haben auch die Frage gestellt, ob wir bei Klimabedingungen von 40 Grad nicht eine ganz andere Asphaltierung brauchen – oder, ob unser Baumbestand die zu erwartenden Wärmegrade aushalten kann. An beides muss man heute bereits denken, wobei man über die entsprechenden Aufforstungen den Blick wie-

derum in andere Regionen richten muss. Wenn man den Acatech-Bericht liest, dann zeigt sich die große Vielfalt von Anpassungsvorschlägen und Strategien, an die man denken muss. Nichts wird unberührt bleiben, und je höher die Durchschnittstemperaturen werden, umso umfassender werden die Anpassungsstrategien sein müssen.

Gerade regionale Differenzierung und regionale Anpassungsstrategien reagieren auf eine Situation, dass eine Erwärmung der Erdatmosphäre letztendlich unterschiedliche kleinräumige Auswirkungen hat. Unsere Welt ist regional und klimatisch sehr unterschiedlich. Unsere Kulturen, Lebensweisen, Bauweisen und Wetterlagen sind es auch. Diese Ausgangslage hat bedeutende politische Konsequenzen. Entscheidungen über notwendige und rechtzeitige Anpassungsstrategien setzen nämlich meist auch regionalisierte Planungen voraus. Im Dezember 2008 beschloss die Bundesregierung die „deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“, genannt DAS. Dort heißt es ausdrücklich, erforderliche Anpassungsmaßnahmen werden regionale Unterschiede berücksichtigen müssen, wobei auch die Stärkung der Eigenverantwortung ein Leitgedanke sein sollte. Die Bundesregierung hat ferner im August 2011 einen weiteren Aktionsplan beschlossen, und inzwischen gibt es eine Vielzahl weiterer Berichte und Pläne zum Beispiel des Umweltbundesamtes oder das regionale Klimaanpassungsprogramm der Modellregion Dresden, das im Rahmen der so genannten REGKLAM vorgelegt wurde. Nichts und niemand wird vom Klimawandel unberührt bleiben, besonders wenn die zwei Grad erreicht oder überschritten werden. Und kein Berufszweig wird so vielfältig und unmittel-

bar davon berührt werden, wie der der Architektur und der Bauwirtschaft, aber auch keine Ebene der Politik. Klimaveränderungen erfolgen global, aber eben mit national und regional höchst unterschiedlichen Folgen.

Schon in einem kleinen Land wie der Bundesrepublik Deutschland wären die möglichen Folgen einer Klimaveränderung im Nordseeraum völlig andere als im Voralpengebiet oder in der Schweiz. Was wir brauchen, ist zunächst eine internationale Darstellung regional möglicher Folgen. Da ein Fortschreiten der Erderwärmung mit regional unterschiedlichen klimatischen Folgen wahrscheinlich, aber nie ganz sicher ist, ist die wichtigste internationale Aufgabe jeder rationalen Anpassungsstrategie eine kontinuierlich auf dem Stand der Wissenschaft und Technik gehaltene langfristige und regionalisierte Darstellung möglicher Folgen längerfristiger Klimaentwicklung. Nur wenn wir die regional oder national zuständigen Stellen so informieren, nur wenn diese erkennen können, mit welchen möglichen Klimaveränderungen sie überhaupt und wann zu rechnen haben, können sie auch rechtzeitig Vorbereitungen für eventuell notwendige Anpassungsmaßnahmen treffen. Überschwemmungen wie kürzlich in Kroatien sollten eigentlich in Europa nicht vorkommen. Wir müssen in Europa in der Lage sein, voneinander zu lernen, auch aus den Flutkatastrophen. Die Klimaforschung in internationaler Kooperation und Abstimmung muss so organisiert werden, dass verantwortliche regionale Politik auch längerfristige Maßnahmen in Planung und Durchführung rechtzeitig ermöglichen kann.

Die Folgen einer möglichen Klimaveränderung werden zwar regional sein, aber dennoch nicht so unterschiedlich, dass man nicht regional voneinander lernen könnte. Wir müssen also zum anderen Typisierungen erstellen. Das Abschmelzen von Gletschern – und übrigens das damit möglicherweise in Verbindung stehende Trockenfallen von Flüssen für die Kühlung von Industrie und Energie – ist in Bayern, in Österreich, in der Schweiz, aber möglicherweise auch in Alaska, Norwegen oder Zentralasien ein vergleichbares Problem. Hier kann man mit systematischem Erfahrungsaustausch rechtzeitig die richtigen Maßnahmen treffen. Dasselbe gilt für den Dammbau oder für die Flutsicherung von Wohnsiedlungen etc. Wir brauchen daher ferner eine internationale Abstimmung von Verhinderungsstrategien und Anpassungsmaßnahmen. Das Fortschreiten von Verhinderungsmaßnahmen wird wie alle anthropogenen Eingriffe auch wiederum Folgen haben. Wir können nichts machen, was nicht auch dialektisch Folgen auf der anderen Seite hat. Wenn wir daher jetzt die Häuser in unseren Städten mit irgendwelchen Materialien abdichten und dämmen, so wird dies auch erhebliche Folgen haben. Wenn man diese Platten wieder abnehmen muss, müssen sie auch wiederum recycelt werden. Es gibt daher keine Maßnahme, die nicht dialektisch wiederum Folgen hätte, mit denen man daher rechtzeitig rechnen sollte. Wir brauchen daher auch eine größere Sichtbarkeit möglicher Notwendigkeiten. Wir müssen eine andere öffentliche Debatte über diese Maßnahmen führen. Und wir brauchen schließlich einen internationalen Erfahrungs- und Wissen-

schaftsaustausch. Und schließlich bin ich der Meinung, die Europäische Union sollte versuchen, einen kleinteiligen Atlas über mögliche Folgen von Klimaveränderungen zu erstellen. Der würde wahrscheinlich Millionen kosten, aber sie diese wären besser investiert als manche andere Aktivitäten, die Brüssel sich schon ausgedacht hat.

Zum Schluss eine etwas skeptische Bemerkung über die Politik: Das alles kostet natürlich Geld und das alles bedarf zum Teil schwieriger Entscheidungen; das alles muss politisch dann durchgesetzt werden. Die Kinder spielen jedoch nicht mehr Fußball, sondern auf einem kleinen Gerät. Die Frage ist, ob wir für unsere Aufgaben noch ausreichend zivilgesellschaftliche Fähigkeiten entwickeln. Kann man in einer im Wesentlichen virtuell sich entwickelnden Gesellschaft das, was durch menschliche Begegnung, durch Fairness oder durch Fußballspielen an Zivilgesellschaft und Sekundärtugenden entwickelt worden ist, durch ein solches kleines Gerät ersetzen? Wie stabil wird eine Demokratie sein, in Zeiten, in denen immer mehr dramatische Fragen an sie gestellt werden? Wie stabil werden virtuelle Volksentscheide sein? Um durch eine schwierige Zukunft mit langfristigen Anpassungsstrategien und entsprechenden Planungen zu steuern, benötigt man eine stabile Zivilgesellschaft, eine starke Demokratie und eine starke Führung. Die Politik ist am Ende immer der Schlüssel. Der große Walter Rathenau hat gesagt: Die Wirtschaft ist unser Schicksal. Der Satz ist jedoch unvollständig. Er muss lauten: Die Wirtschaft ist unser Schicksal, und das Schicksal der Wirtschaft ist die Politik.





Rund 230 Teilnehmerinnen und Teilnehmer kamen im Mai 2014 auf der Insel San Servolo in Venedig zum Internationalen Architektenkongress zusammen.



Welche großen Trends in Technik und Gesellschaft werden die nächsten Jahrzehnte prägen?

Dr. Ulrich Eberl
Autor „Zukunft 2050“ und
Leiter Innovationskommunikation
der Siemens AG



Vorbemerkung

Wie sicher sind heutige Zukunftsszenarien? Ein Blick auf die Vorhersagen vergangener Jahre und Jahrzehnte kann dabei helfen, Fehlprognosen zu vermeiden. Die Prognosen der 1960er-Jahre zum Beispiel enthielten meist Bilder mit viel Beton und Stahl, dagegen nur wenig Grün. Die 1960er-Jahre und mithin auch die Prognosen jener Jahre waren weltanschaulich geprägt von einem hohen Maß an Technikgläubigkeit. Damals gab es zum Beispiel die Prognose, in einigen Jahren würde die „grüne Hölle“, d.i. der Dschungel, in die Speisekammer der Menschheit verwandelt sein – Dschungelgebiete wie am Amazonas oder im Kongobecken würden in Äcker, Wiesen, Felder verwandelt sein, um die wachsende Menschheit zu ernähren. Inzwischen hat ein Umdenken stattgefunden. „Grüne Hölle“ sagt heute niemand mehr; auch diejenigen nicht, die den Regenwald immer noch – aus wirtschaftlichen Gründen – abholzen. Auch sie wissen, dass wir den Urwald eigentlich für Klimaschutz und für Artenvielfalt benötigen. Andere Vorhersagen jener Jahre, wir hätten demnächst Städte mit 100 km Durchmesser sind dagegen nicht weit von der heutigen Realität. Auch die Voraussage von Wolkenkratzern mit einer Höhe über 500 Meter hat sich bewahrheitet, ebenso die von Zügen mit einer Höchstgeschwindigkeit von über 400 km/h. Dagegen ist die Immunisierung gegen alle Bakterien und Viren ebenso wenig Realität geworden wie Intelligenzsteigernde Medikamente oder Hotels auf dem Mond. Der kurze Überblick zeigt: Vorhersagen entstehen aus der jeweiligen Zeit heraus. Man extrapoliert aus den gegenwärtigen Trends.

Was kann man aus heutiger Sicht über die Zukunft wissen? Was prägt die Welt bis zum Jahr 2050?

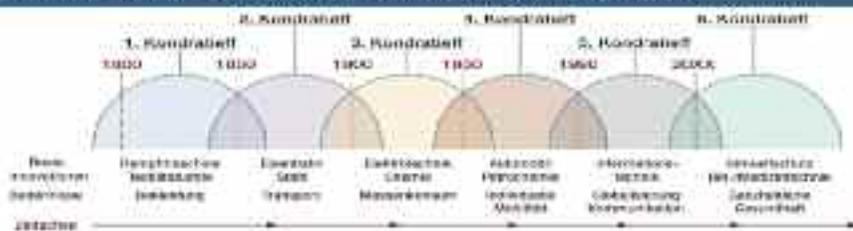
Megatrends – weltweit und unumkehrbar

- Demographische Entwicklung
- Verstädterung
- Klimawandel
- Globalisierung von Wirtschaft und Kultur
- Durchdringung aller Lebensbereiche mit IuK

Heutige Weichenstellungen

- Die Kinder, die heute geboren werden...
- Die Häuser, die heute errichtet werden...
- Die Kraftwerke, die heute gebaut werden...
- Die Treibhausgase, die heute in die Luft geblasen werden... (bestimmen, wie die Welt 2050 aussieht)

Die Kondratieff-Zyklen – lange Wellen von ca. 40 – 60 Jahren Dauer



Wenn man daher seriöse Zukunftsforschung betreiben will, sollte man nicht auf aktuelle Moden achten, sondern versuchen, die großen, langfristigen Trends zu verfolgen, die die nächsten Jahrzehnte bestimmen werden. Diese Trends, die sogenannten Megatrends, haben zwei Eigenschaften: Sie sind weltweite Trends und sie sind im Wesentlichen unumkehrbar. Solche Trends betreffen zum Beispiel die demographische Entwicklung, die Verstädterung oder den Klimawandel. Alle diese Trends, die offensichtlich auch in einem Zusammenhang stehen, sind unumkehrbar bzw. wirken sehr langfristig. Und in der Tat betreffen viele der großen Trends in direkter oder indirekter Weise das Thema unserer Tagung, die zukünftige Energieversorgung. Selbst wenn wir heute alle Kraftwerke abschalten und alle Stahlwerke und Autos stilllegen würden, würde es noch 50 bis 60 Jahre dauern, bis die Treibhausgase, die jetzt in der Atmosphäre enthalten sind, etwa durch Fotosynthese abgebaut wären. Aber natürlich wird nichts abgeschaltet. China hat 2006, innerhalb eines Jahres, 176 Kohlekraftwerke neu in Betrieb genommen. Die wenigen Kraftwerke in Deutschland sind für das weltweite Klima völlig irrelevant. Insofern wird der Klimawandel weitergehen und das 2-Grad-Ziel ist in der Tat kaum mehr erreichbar. Im Moment steuern wir auf eine Temperaturerhöhung von

vier Grad am Ende des Jahrhunderts zu. Anpassungsstrategien werden daher aus meiner Sicht nicht ausreichen, da eine Erhöhung der Temperatur um vier Grad als Durchschnittswert in manchen Landgebieten eine Erwärmung von 10 bis 14 Grad bedeuten wird. Dies würde etwa in Afrika zu einer Völkerwanderung von Millionen Menschen führen, die mit Sicherheit nicht friedlich verlaufen würde. Wir in Deutschland werden wahrscheinlich sogar die geringsten Probleme mit dem Klimawandel haben. Allerdings wird das Schmelzen der grönländischen Gletscher langfristig zu einem Anstieg des Meeresspiegels um 7 Meter führen, mit Konsequenzen für viele große Städte der Erde.

Weitere Megatrends sind die Globalisierung von Wirtschaft und Kultur – also der weltweite Handel – und die Durchdringung aller Lebensbereiche mit Informations- und Kommunikationstechnik. Für alle diese Megatrends ist entscheidend, dass für sie heute bereits die Weichen gestellt werden: Kinder, die heute geboren werden, leben voraussichtlich noch im Jahr 2050; ebenso werden die Häuser, die man heute baut, dann noch stehen. Auch die Kraftwerke, die ich erwähnt habe, laufen dann noch. Allein dies sind Gründe dafür, dass 2050 die Erde nicht nur durch erneuerbare Energien versorgt werden wird. Hinter den Megatrends liegen noch die sogenannten Kondratieff-Zyklen. Sie besagen, dass die Weltwirtschaft in 40- bis 60-Jahre-Zyklen abläuft, die jeweils durch gewisse Basis-Innovationen geprägt werden.

Heute befinden wir uns im fünften Kondratieff-Zyklus, dem Informations- und Kommunikationszeitalter, welches etwa im Jahr 1990 mit dem Durchbruch des Internets begann. Wenn die Theorie stimmt, dann müsste heute bereits der sechste Zyklus erkennbar werden. In der Tat prognostizieren heute die meisten Zukunftsforscher für die kommende Phase die beiden Wirtschaftsbereiche der Umwelttechnik – vor allem der erneuerbaren Energien und der Kreislaufwirtschaft – sowie der Bio- und Medizintechnik als die bestimmenden ökonomischen Bereiche. Die Gründe dafür liegen auch in den Megatrends.

Die Megatrends im Einzelnen

1. Demographischer Wandel

Die Menschheit wächst weiterhin. 2050 werden nach UN-Prognosen rund 9,5 Milliarden Menschen auf der Erde leben, etwa ein Drittel mehr als heute. Neben der Zahl wird in manchen Regionen wie in China auch der Wohlstand steigen. In diesem Land entsteht ebenso wie in Brasilien, Mexiko, Türkei und inzwischen auch in Vietnam ein neuer Mittelstand mit entsprechenden Konsumwünschen. Der damit verbundene Anstieg der Nachfrage nach Rohstoffen aber wird eine neue Umwelttechnologie erforderlich machen, die sich mit Kreislaufwirtschaft und Recycling befasst. Heute werden Produkte bereits so entwickelt, dass sie leicht wiederverwertbar sind. Diese Prognose eines

Zeitalters der Umwelttechnologie ist im Übrigen eine gute Botschaft für Deutschland; denn mit 16 Prozent Anteil im Bereich der Umwelttechnologien ist Deutschland heute schon Weltmarktführer. Zum demographischen Wandel gehört natürlich ferner auch das Alter: Im Jahr 2050 werden dreimal mehr Menschen als heute über 65 Jahre alt sein. Heute sind es 500 Millionen; 2050 werden es daher 1,5 Milliarden sein. In Deutschland wird dann jeder Dritte über 65 sein und die Zahl der Über-100-Jährigen wird sich verzehnfacht haben. Die Auswirkungen werden vielfältig sein, denn auch alte Menschen wollen beispielsweise möglichst lange selbstbestimmt zu Hause wohnen und mobil sein. Das autonome Fahren wird allein schon aus diesem Grund zunehmen.

2. Verstädterung

2050 werden fast so viele Menschen in Städten leben wie heute auf der gesamten Erde. Man geht von einem Verstädterungsgrad von 70 Prozent aus. Die Industrienationen liegen heute bereits über diesem Prozentsatz. Global bedeutet das, dass im Jahr 2050 sechseinhalb oder sieben Milliarden Menschen in Städten leben werden, mit interessanten Auswirkungen wiederum für uns in Deutschland, insofern wir von U-Bahnen bis zur Stadtplanung Produkte und Know-how exportieren können.

3. Rechenleistung

In den nächsten 20 bis 30 Jahren werden die Rechenleistung, die Speicherfähigkeit und die Datenübertragungsrate von Mikrochips sich vertausendfachen. Dies weiß man deshalb, weil es heute in den Labors schon erprobt wird; nur die Vermarktung steht noch aus. Diese Vertausendfachung konnten wir schon zwei Mal beobachten, einmal im Zeitraum von 1971 bis 1990, als der Mikrochip erfunden wurde, sodann im Zeitraum von 1990 bis 2010. Der heutige Rechner kann etwa 1.000 mal schneller rechnen, 1.000 mal mehr Daten speichern und 1.000 mal mehr Daten pro Sekunde übertragen als ein Rechner zur Zeit der deutschen Wiedervereinigung – und dies zum gleichen Preis. Anders ausgedrückt: Statt des heute 500 Euro teuren Notebooks bekomme ich im Jahre 2035 dieselbe Leistung auf einem kleinen Chip für 50 Cent. Computerintelligenz, Rechenleistung und Kommunikationsfähigkeit wird billiger sein als Wasser aus dem Wasserhahn.

4. China

China wird die USA als größte Volkswirtschaft schon im nächsten Jahrzehnt überrunden.

5. Ressourcenverbrauch

Der Ressourcen- und Energieverbrauch der Welt wird sich in den nächsten 30 Jahren wahrscheinlich noch einmal verdoppeln. Dies ist in der Tat unser größtes Problem. Bei der Berechnung des sogenannten ökologischen Fußabdrucks des Menschen, also der Belastung der Umwelt im Sinne von CO₂, Ackerland, Waldflächen, Versiegelung von Flächen, Fischbestände usw. stehen wir heute

bei einem Faktor von 1,5. Wir belasten die Erde heute zu 50 Prozent mehr, als sie sich selbst im gleichen Zeitraum regenerieren kann. Wenn wir diese Belastung verdoppeln, dann benötigen wir im Jahr 2050 natürlich drei Erden. Dies ist einer der einfachsten Gründe dafür, warum Technologien der Nachhaltigkeit und des Umweltschutzes an Bedeutung gewinnen werden, wobei in ethischer Hinsicht ein neuer kategorischer Imperativ erforderlich ist: „Handele stets so, dass auch die kommenden Generationen noch eine lebenswerte Welt vorfinden können.“ Sonst wird eine Situation wie in Peking oder Neu Delhi zur Normalität werden, wo manchmal Feinstaubwerte, die 20- bis 40-fach über den Grenzwerten der Weltgesundheitsorganisation liegen, zu verzeichnen sind. China rechnet offiziell damit, mehr als 1,2 Millionen Tote pro Jahr durch Luftverschmutzung zu haben.

In Zukunft werden unsere Energiesysteme sehr viel komplexer werden. Es werden die erneuerbaren Energien Wind, Wasser, Sonne, Biomasse und Erdwärme hinzukommen. Das Land Bayern hat auf den Dächern heute bereits mehr als doppelt so viel Solarenergie wie die gesamten USA. Wir werden Stromautobahnen bekommen, wir werden Stromübertragungen über 1.000 km mit Verlusten von lediglich 2 bis 3 Prozent haben; wir werden statt einiger hundert Kraftwerke wie früher dann mehrere Millionen an dezentralen Energieerzeugungsanlagen haben und wir werden Energie-





speicher benötigen. Insgesamt wird die Energiewende aus einem Puzzle an Elementen bestehen, wobei die Steuerung der Energiesysteme zu den wichtigsten Aufgaben gehören wird – nicht nur, weil die Stromversorgung durch Sonne und Wind unstedt verläuft.

Handlungsfeld Smart Grids

Wir brauchen smart grids, weil bei den erneuerbaren Energien enorme Schwankungen in den Stromnetzen unvermeidlich sein werden. Eine dezentrale Energieversorgung, die vielleicht einmal 2 bis 3 Millionen Energieerzeugungsanlagen umfasst, die auch eine Verschmelzung von Produzenten und Konsumenten bedeutet, wird letztendlich zu Energieflüssen in verschiedene Richtungen führen. Aus allen diesen Gründen brauchen wir intelligente Netze, d.h. eine digitale Revolution. Wenn elektrischer Strom einmal das Öl ersetzt hat, wird Strom der allumfassende Energieträger sein. Wir können extrem umweltfreundlich Strom erzeugen, ihn hocheffizient übertragen und ihn mit sehr geringen Verlusten verbrauchen. Ein Elektromotor ist zum Beispiel drei- bis vier Mal effi-

zienter als jeder Verbrennungsmotor. Die entscheidende Frage ist natürlich nur, wo kommt der Strom her? Wenn ich ihn aus einem Braunkohlekraftwerk beziehe, dann habe ich im Blick auf das Klima nichts gewonnen. Wenn ich ihn aber aus einem Windpark beziehe, kann ich gar nicht umweltfreundlicher unterwegs sein als mit einem Elektroauto. Ich habe CO₂-freien Strom und ich habe eine Umsetzung von Strom in Bewegung von über 90 Prozent. Ich denke, dass 2050 im Stadtverkehr Elektroautos dominieren werden.

Diese Elektroautos werden dann völlig anders konstruiert sein als heute, nämlich als Roboter auf Rädern. Sie werden dann das können, was ein früheres Verkehrsmittel auch schon konnte. Pferde nämlich kollidieren kaum miteinander, denn sie haben Augen und Ohren, um die Umgebung zu beobachten. Und wie Pferde, die sich auf einfache Weise bemerkbar machen, werden die autonomen Autos der Zukunft Daten austauschen, um Zusammenstöße zu vermeiden. Die Fahrzeuge der Zukunft werden miteinander und mit der Infrastruktur, mit Ampeln, Häusern und Verkehrszeichen kommunizieren. Diese Autos wissen dann dank der Informationstechnologie, wo freie Ladestationen oder freie Parkplätze sind; sie kennen die Lieblingsrestaurants und, und, und. Sie sind mit ihren smart homes und natürlich mit den smartphones verbunden, das heißt, sie wissen, wie weit der Besitzer an diesem Tag noch fahren will und können dementsprechend entscheiden, ob sie den Strom aus ihren Batterien ins Netz verkaufen können oder ob sie ihn brauchen. All dies ist eine Chance für unsere Autoindustrie, vorausgesetzt, sie entwickelt sich in diese Richtung schnell genug.

Auch in den öffentlichen Nahverkehr wird zukünftig mehr Intelligenz und Geld fließen müssen. Busse, Bahnen, Mietfahrräder, Mietelextroautos, die Carsharing-Konzepte, Segways, Fußgänger-navigation sind die hierfür Stichworte, das Entscheidende ist die Vernetzung dieser Informationen. Und auch an dieser Stelle wird die Vertausendfachung der Rechenleistung entscheidend sein, um zum Beispiel zu jedem Zeitpunkt zu wissen, wie ich am schnellsten von A nach B komme. Die Informationstechnik wird im Verkehr viele der wichtigsten Innovationen bringen.

Smart Homes

Auch bei den smart houses der Zukunft wird die Software der entscheidende Faktor sein, der für Komfort, für Sicherheit, das Energiemanagement, die Temperatur, Licht, Bewegung, Raumebelegung zuständig sein wird. Alle diese Faktoren können einen Teil dazu beitragen, den Energieverbrauch zu senken. Auch die Vitalwerte der älter werdenden Bevölkerung, die über Puls, Blutdruck und Tempe-

ratur Auskunft geben, werden dazugehören. In der Schweiz gibt es Pilotprojekte mit Gebäuden, die je nach Wetterbericht für die kommenden Tage die Heizung langsam runterfahren können, wenn noch Energie in den Wänden und Decken gespeichert ist.

Intelligente Gebäudetechnik wird auch auf diesem Feld die Zukunft bestimmen. Wenn bei der Beleuchtung weltweit nur der Stand der heutigen Technik eingesetzt würde, könnte man bereits 300 Kraftwerke abschalten. Ähnliches gilt für Hausgeräte. Auch die Städte bieten erhebliche Einsparmöglichkeiten. Eine Studie über München hält eine 90-prozentige Reduktion des CO₂-Ausstoßes ohne Einbußen an Lebensqualität für realisierbar, die sich sogar ökonomisch rechnet. Dazu müsste die Quote der Sanierungen von heute 0,5 auf 2 Prozent pro Jahr steigen; Kosten hierfür: 13 Milliarden Euro bis 2058, was für den einzelnen Bürger 200 Euro pro Jahr bedeuten würde. Die Gesamteinsparungen nach den heutigen Kosten für Energie beliefen sich jedoch auf mehr als 30 Milliarden. Die Stadtwerke München wollen bis 2025 den gesamten Stromverbrauch Münchens über Ökostrom leisten können. Kopenhagen will bis 2025 CO₂-neutral sein, Melbourne bis 2020.

Die höhere Rechenleistung der Computer bietet für uns alle viele Chancen. Stichworte sind zum Beispiel die voll vernetzten Energiesparkküchen oder in den Städten vertikale Bauernhöfe. In Megacities, die dann 40 oder 50 Millionen Einwohner haben werden, kann das einen Teil der Nahrungsversorgung sicherstellen. Und vielleicht wird für viele Ältere dann Realität sein, in einen Elektromarkt zu gehen und sich keinen PC, sondern einen PR zu kaufen: Einen Personal Robot, einen digitalen Butler, der ihnen Essen kocht, aus Büchern vorliest oder für sie Internet-Recherchen macht. Und er würde auch in den Keller gehen und die schwere Getränkekiste holen – gesteuert durch ganz intuitive Befehle, durch Sprach- oder Gestikerkenngung.





Italienisches Design für respektvolles Bauen

Stefano Gri und Piero Zucchi
GEZA – Gri e Zucchi Architetti
Associati, Udine



Die Architekten Stefano Gri und Piero Zucchi (GEZA Gri e Zucchi Architetti, Udine) haben seit der Gründung ihres Büros im Jahr 1999 vor allem mit Häusern für Privatpersonen, mit Bauen im Bestand, aber auch mit mehreren größeren Industrie- und Bürogebäuden den Nachweis einer Verbindung von Ökologie und Ästhetik erbracht – vor allem in der Region Udine und in Oberitalien. Eine einprägsame designhafte Erscheinung und der Bezug zur Landschaft sind zwei der Qualitäten, die die Arbeit der Architekten auszeichnen. 2013 wurden sie für den Mies Van Der Rohe Award nominiert.

Bild links:

Casa della musica – House of Music, Cervignano del
Friuli. (GEZA – Gri e Zucchi Architetti Associati, Udine)

Casa della musica – House of Music, Cervignano del Friuli

Dieses 2010 fertig gestellte Projekt bestand in der Erneuerung und Umnutzung eines ehemaligen städtischen Bus-Depots in ein Kulturzentrum. Der Bau verbindet die Ideen der Bewahrung und Erneuerung auf eine sehr originelle Weise: „A new building does not touch the old one, which remains visible and gets more value from this addition.“ Die nach außen sichtbarste Veränderung des langgestreckten Baus ist eine teilweise erneuerte Fassade, bei der große, markant vorstehende Fenster einen stark wirksamen gestalterischen Akzent setzen, und doch die Struktur des Bestandsbaus aus Ziegel erkennbar halten. Im modernen Inneren ist eine Vielfalt an Nutzungen möglich geworden: Hier sind moderne Aufnahme-, Probe- und Produktionsräume installiert worden; eine Konzerthalle, Räume für Ausstellungen und Kulturveranstaltungen richten sich an ein nahezu überregionales Publikum. Dank breiter und vielfältiger Nutzung durch die Bevölkerung wird viel Aufmerksamkeit auf die gestalterischen Möglichkeiten des sensiblen Umgangs mit dem Bestand erzeugt.

Bilder unten:

Casa della musica – House of Music, Cervignano del Friuli.

(GEZA – Gri e Zucchi Architetti Associati, Udine)



Pratic Headquarter, Fagagna, Udine

Der neue Firmen-Headquarter, das am Rande des Industriegebiets von Udine bereits angrenzend an die agrarisch genutzten Felder mit Blick auf die Berge in der Distanz liegt, besteht aus einer Produktionshalle sowie angrenzend aus dem lang gezogenen schmalen Riegel des Bürogebäudes: „Wir wollten hier unter anderem einen schonenden Umgang mit dem Bild der Landschaft erreichen.“ Der Ansatz zeigt sich in der Flachheit der beiden Gebäude, die aus der Ferne in der Landschaft entsprechend nur als schmaler Streifen erkennbar sind. Beim Bürogebäude dominiert das Bild ein 80 m langer, der verglasten Bürofassade vorgelagerter ästhetisch kraftvoll wirkender Betonbalken (flying beam), der als Sonnenschutzband dient. Im Außenbereich wurden niedrige Mauern und ein grüner Wall verwendet, der den Firmenparkplatz visuell zum Verschwinden bringt. Ansonsten werden bei diesem Ensemble von Büro und Fabrikgebäude auch die Photovoltaikanlage auf dem Dach nicht sichtbar, von deren Leistung 60 Prozent an das benachbarte Dorf abgegeben wird – die Architektur als erscheint als behutsam integrierter Bestandteil des Landschaftsbildes.



Bilder unten:

PRATIC Headquarter, Fagagna, Udine.

(GEZA – Gri e Zucchi Architetti Associati, Udine)



Standort Deutschland – Energiepreise als wichtigster Standortfaktor

Prof. Dr. Christoph M. Schmidt
Vorsitzender des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Wiesbaden



Wenn man die Energiewende aus ökonomischer Sicht analysiert, so sind in dieser Betrachtung keineswegs die Rendite von Investitionsprojekten oder die Frage unternehmerischer Profite das alleinige Thema. Volkswirtschaftlich gesehen geht es um individuelle gesellschaftliche Nutzen-
größen, welche gegen ihre Kosten abzuwägen sind. Insofern sind die im Titel angesprochenen Preise oder Kosten zunächst einmal ein Signal von Knappheit – und für die politischen Akteure die Aufforderung, nach kostengünstigeren Lösungen zu suchen. Den folgenden Fragen gilt es in diesem Zusammenhang vor allem nachzugehen:

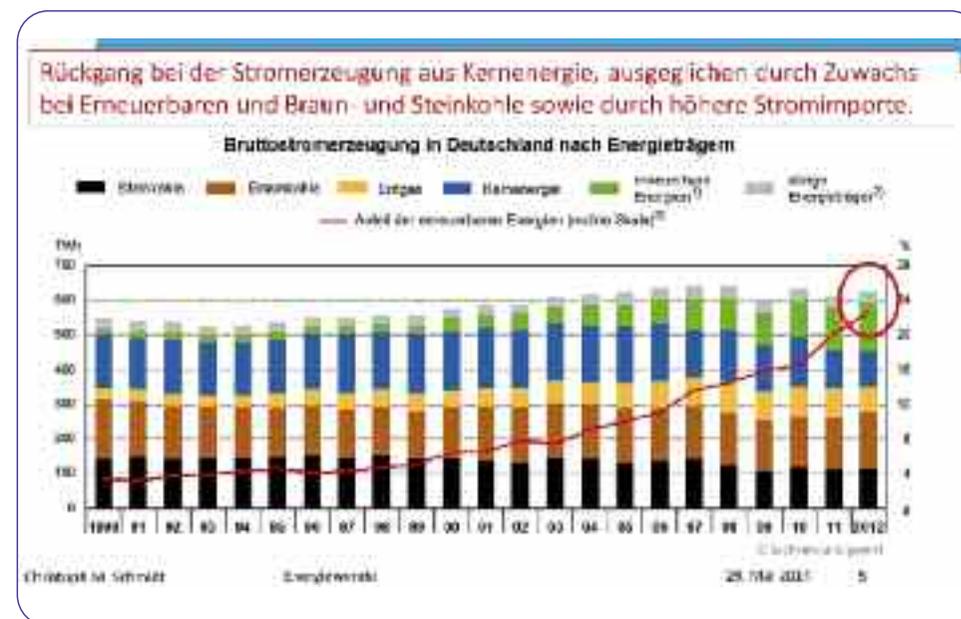
1. Was ist das eigentlich, die Energiewende? Stimmt es, dass energiepolitische Instrumente einen um so größeren Effekt haben, je mehr man von ihnen einsetzt? 2. Was geschah bisher? Aus der Beantwortung der letzten Frage sind Perspektiven für die weitere Energiepolitik abzuleiten, die, um es vorwegzunehmen, dringend einer Internationalisierung bedarf. Derzeit nämlich ist die Energiepolitik leider nur eine Variante nationaler Industriepolitik.

Zur ersten Frage: Aus oberflächlicher Betrachtung ergibt sich die Antwort aus dem Energiekonzept der Bundesregierung aus dem Jahr 2010. In diesem Energiekonzept wird die Energiewende als eine Reihe von Klimaschutzzielen, Ausbauzielen für die erneuerbaren Energien und Effizienzzielen definiert. Hinzu kommt der vorgesehene Atomausstieg bis 2022. Alle diese Ziele sollen auch wirtschaftlich und versorgungssicher erreicht werden.

Angesichts dieser vielfältigen Ziele würde es sich empfehlen, die Frage zu stellen, ob dies wirklich allesamt Ziele und nicht zum Teil eher Instrumente sind. Ist zum Beispiel der Ausbau der erneuerbaren Energien tatsächlich ein Ziel an sich? Wenn man das ganze Projekt als Klimaschutzpolitik versteht, dann wäre dies weit eher ein Instrument. Diese Frage wurde jedoch in der Phase, die schließlich zu dem Atomausstiegsbeschluss führte, kaum gestellt. Wir dürfen uns in diesem Prozess der Energiewende aber nicht mit der Aufstellung mehrerer Ziele zufrieden geben, sondern müssen konkret fragen, was eigentlich vor allem gefordert ist: Gefordert ist tatsächlich ein kompletter Umbau des Energieversorgungssystems.

Das bedeutet, um beim Strom zu bleiben, dass wir von einer zentralen Versorgung, bei der der Stromfluss gewissermaßen von oben nach unten verläuft, zu einer dezentralen Versorgung gelangen werden, bei der die Stromflüsse in verschiedener Richtung verlaufen. Hierbei ist angesichts der Volatilität der erneuerbaren Energien die Versorgungssicherheit sicherzustellen. Dies bedeutet natürlich einen sehr hohen Investitionsbedarf. Wir wissen jedoch nicht, wie groß dieser Bedarf ist. Und wir wissen dies nicht aufgrund der Konfusion von Zielen und Instrumenten.

Denn in der Tat ist die Energiewende nicht wirklich als Ziel, sondern als Weg gemeint. Wenn Sie das Energiekonzept der Bundesregierung von 2010 anschauen, dann sind dort im Endzustand alle Ziele miteinander kompatibel. Wer eine kohlenstoffarme Stromversorgung oder Energieversorgung sicherstellen will, kann das natürlich nur, wenn er effizient mit seinen Energiequellen umgeht. Er wird auch kein Energieversorgungssystem verfolgen, das viele Klimagasemissionen ausstößt. Aber



es geht heute weniger um die Frage, wohin wir wollen, als viel mehr darum, wie wir dorthin kommen. Ohne dass man Prioritäten setzt, kann man jedoch nicht sinnvoll planen.

Das Beispiel Energieeffizienz macht die Situation deutlich: Jedem ist heute bewusst, dass wir ein effizienteres Vorgehen brauchen, um das Ziel einer geringeren Emission zu erreichen. Dies heißt im Kern: Geringerer Ressourceneinsatz pro Leistungseinheit – oder viel Leistung aus dem gegebenen Ressourceneinsatz. Die Frage ist jedoch, ob dies unsere politische Stellgröße sein soll. Wenn man uns zwingt, mit effizienteren, d.h. sparsameren Kühlschränken zu leben, dann wächst mit den Möglichkeiten, effizienter zu wirtschaften, schritt haltend auch die Möglichkeit, mehr Leistung abzurufen. In diesem Fall ist also der Einkommenseffekt positiv. Wenn Sie an Mobilität denken, an effizientere Motoren, mit denen die gefahrenen Kilometer günstiger werden, dann kann dies einen Verlust der ursprünglichen, technischen Einsparung von vielleicht sogar der Hälfte zur Folge haben. Dies zeigen empirische Studien. Zusammengefasst: Wenn ich Effizienz als politische Zielgröße annehme, wird möglicherweise mehr an Leistungseinheiten abgerufen, womit der positive Klimaeffekt der erzwungenen Effizienzsteigerung wieder aufgehoben ist. Wenn ich stattdessen Leistungseinheiten teurer

machen, indem ich zum Beispiel eine Ökosteuer erhebe, dann zwingen ich die Akteure, aus eigenem Antrieb nach effizienteren Alternativen zu suchen. Es wäre schön, wenn ökonomische Gedankengänge wie dieser bei der Setzung wirtschaftspolitischer Weichenstellungen öfter beachtet würden.

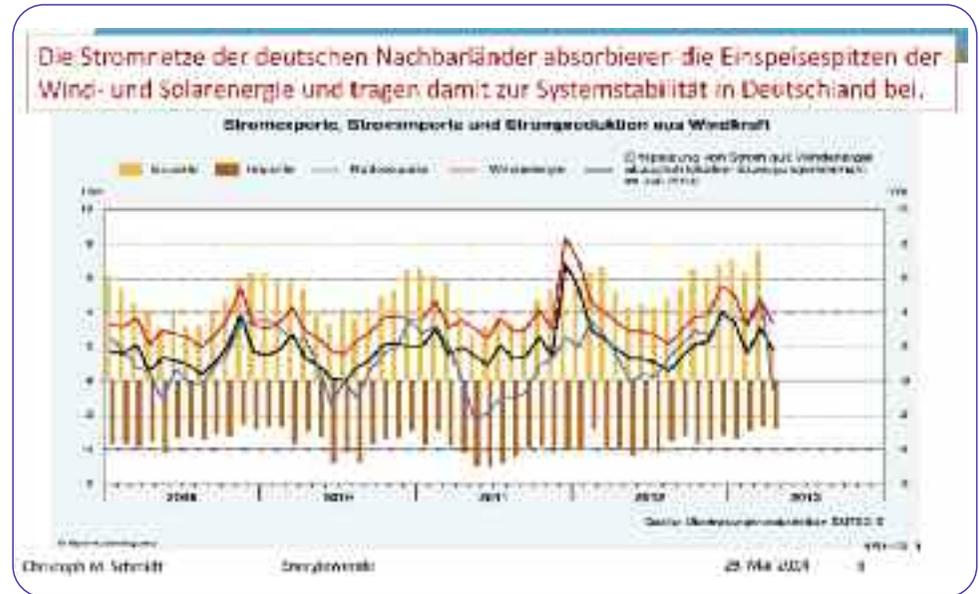
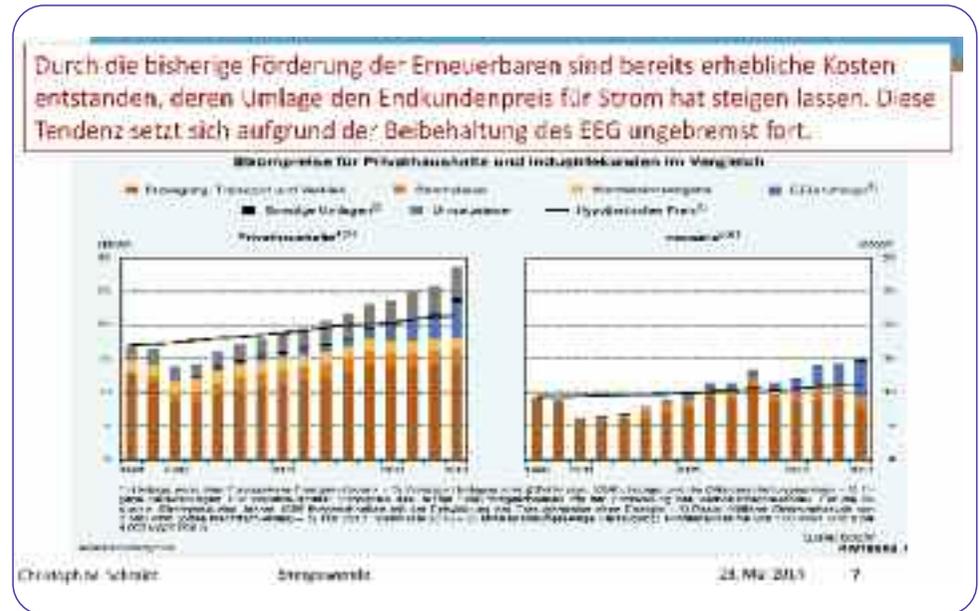
Was bisher geschah

Wir haben Fortschritte gemacht, aber wir sind noch lange nicht am Ziel. Wichtigster Faktor bisher war der Rückgang der Stromerzeugung durch die Kernenergie, der durch den Zuwachs bei den erneuerbaren Energien ausgeglichen wurde; 2012 leisteten diese bereits ein Viertel der Stromerzeugung. Wir bezahlen dies unter anderem damit, dass wir mehr Stromimporte beziehen. Andere Länder in Europa tragen heute somit zu unserer Versorgungssicherheit bei, indem sie die Einspeisespitzen der Wind- und Solarenergie absorbieren. Mit einem zunehmenden Anteil von erneuerbaren Energien werden darüber hinaus die technischen Probleme der Systemintegration disproportional größer. Heute, da die erneuerbaren Energien einen substantiellen Bestandteil ausmachen, werden diese Fragen immer wichtiger.

Das Ausland trägt somit heute zur Systemstabilität in unserem Land bei. Angesichts des Anstieges der erneuerbaren Energien ist es auch keine Überraschung, dass die Anzahl der kritischen Netz-situationen gestiegen ist. Es scheint nicht immer die Sonne, es weht nicht immer der Wind. In dieser Situation brauchen wir gleichzeitig drei Dinge: erneuerbare Kapazitäten, Reserven, die jene Spitzen beziehungsweise die nicht vorhandenen Leistungen auffangen, so dass Versorgungssicherheit gewährleistet ist. Und wir brauchen die Integration der erneuerbaren Energien in das System.

Die Preise

Die Preise sind die Essenz der politischen Diskussion. Die Strompreise für Privathaushalte und für die Industrie haben sich abgesehen von staatlichen Eingriffen in den vergangenen 15 Jahren insgesamt relativ stabil gehalten. Ihre Steigerung speist sich hauptsächlich aus der EEG-Umlage, die mittlerweile einen großen Bestandteil des Strompreises ausmacht. Das gegenwärtige Dilemma besteht vor allem in der gerechten Verteilung der Kosten bei einem gesamtgesellschaftlichen Projekt, an dem sich eigentlich alle beteiligen sollten. Einkommensschwache Privathaushalte spüren die Kostensteigerung direkt, während zusätzliche Kosten für die Industrie mittelbar Arbeitsplätze gefährden würden. Dieses Dilemma einer gerechten Kostenverteilung ist für die Politik schwer zu überwinden, die auf Mehrheiten und auf die Akzeptanz der Energiewende und die damit verbundenen Subventionen angewiesen ist.



Dass wir mit neuen Photovoltaikanlagen in Deutschland schon zur Vermeidung des Klimawandels beigetragen hätten, ist jedenfalls eine Illusion. Die Diskussion der letzten Zeit hat gezeigt, dass es weniger um diese Frage ging, sondern vor allem darum, wie wir die EEG-Umlage gerechter verteilen können. Leider geht es ebenfalls noch viel zu wenig um die Frage, wie man die Investitionskosten verringern kann. Doch wichtiger als die Frage der Teilung der Lasten wäre heute die Frage der Verringerung der Lasten. Einerseits werden stark ansteigende Strompreise für private Haushalte die Akzeptanz in der Bevölkerung zerstören; andererseits würde eine Rücknahme der Ausnahmen für die Industrie die EEG-Umlage auch nur geringfügig senken. Leider wird in den aktuellen Diskussionen mit vielen Halbwahrheiten und nicht mit analytischen Tatsachen operiert.

„Bisher fehlt ein abgestimmtes Gesamtkonzept für die Energiewende und den langfristigen marktwirtschaftlichen Rahmen des Strommarktes.“

Perspektiven

Dennoch kann die Energiewende funktionieren, vorausgesetzt, dass der Klimaschutz bzw. die Abwendung der Klimakatastrophe das eigentliche Ziel ist.

Die drei drängendsten Aufgaben auf nationaler Ebene hatte ich genannt: Netzausbau und Herstellung der Sicherheit der Netzstabilität; Etablierung eines effizienteren Förderregimes für die erneuerbaren Energien und eine Überprüfung des Strommarktdesigns, einschließlich der Beibehaltung von Investitionsanreizen für den fossilen Kraftwerkspark. Dies allein wird nicht reichen, aber es wäre sinnvoll, ein effizienteres Förderregime zu etablieren und nicht allein den unkoordinierten Ausbau von Erneuerbaren voranzutreiben. Bisher fehlt ein abgestimmtes Gesamtkonzept für die Energiewende und den langfristigen marktwirtschaftlichen Rahmen des Strommarktes. Etwas zu ändern am EEG ist deshalb so schwierig, weil viele Interessen involviert sind, unter anderem die der Länder, bei denen darüber hinaus auch ein regionales Ungleichgewicht besteht. So ist Nordrhein-Westfalen im Unterschied zu Bayern zum Beispiel doppelt benachteiligt, weil in diesem Land einmal viel Strom verbraucht, zum anderen wenig EEG-geförderter Strom erzeugt wird.

Die internationale Situation

Die Energiewende macht als rein nationales Projekt keinen Sinn. Zum einen streben wir einen Binnenmarkt für Strom an; zum anderen ist das Problem des Klimawandels ein globales Problem. Es gibt jedoch auf internationaler Ebene bereits ein Instrument, das zumindest die europäische Klima-

schutzpolitik bündelt, nämlich den sogenannten EU-ETS (EU emissions trading system), den europäischen Emissionshandel. Wir müssen in Zukunft stärker auf eine Revitalisierung des Emissionshandels setzen und darüber hinaus unsere weitere Förderung der erneuerbaren Energien auf europäischer Ebene koordinieren. Wenn unser Ziel tatsächlich der Klimaschutz ist, dann wäre dies die richtige Lösung, gleichgültig, welches Land Strom vor allem durch erneuerbare Energien produziert. Dies geht natürlich nur, wenn sich

die europäischen Regierungen tatsächlich darauf verpflichten, Klimaschutz über 2020 hinaus gemeinsam betreiben zu wollen. Wenn man in dieser europäischen Diskussion mit guten Argumenten nicht überzeugen kann, müsste man sich alternative kompensatorische Wege überlegen, wie man andere auf diesem Weg mitnimmt.

Schließlich: Man kann zur Energiewende auch viel durch Fortschritte auf technologischer Ebene beitragen. Dies könnte zum Beispiel bei uns durch einen Ausbau der Forschung und durch größeren Mitteleinsatz für Grundlagenforschung bei der Speicherung oder bei neuen Netztechnologien geschehen. Die Frustration darüber, dass man auf europäischer und globaler Ebene so wenig vorangekommen ist, bedeutet nicht, dass dies nicht trotzdem der richtige Weg ist. Man kann national nicht das wettmachen, was man global nicht erreicht. Dass Frankreich auf Atomstrom oder Polen auf Kohlestrom einfach verzichten, wird nicht zu erreichen sein. Deswegen müssen wir darüber nachdenken, was wir durch ein gemeinsames europäisches Vorgehen unterstützen können. Das wird für uns zwar nicht günstig sein, aber immer noch günstiger als unsere bisherige Praxis. Wichtig bleiben die Entschlossenheit und der Wille, mit der Energiewende weiterzumachen. Wir haben zwar nicht ewig Zeit, aber wenn man das Energiekonzept 2010 der Bundesregierung nimmt, haben wir ja durchaus noch ein paar Jahre Zeit.

Unser Weg dahin wäre europäisch und würde wesentlich auf dem Prinzip des europäischen Emissionshandels basieren. Damit würden wir Anreize zu schaffen, in erneuerbare Energien, in Forschung und Entwicklung, in effizientere Speicher und in bessere Energieumwandlungstechnologien zu investieren. Dass der Emissionshandel heute nicht optimal funktioniert, hat bedingt auch damit zu tun, dass wir die erneuerbaren Energien so sehr forciert haben. Es hat natürlich auch damit zu tun, dass man die große Wirtschaftskrise ausgeklammert hat. Insbesondere wäre es heute erforderlich, wie bei der Geldpolitik eine Art Zentralbank für die Emissionszertifikate zu etablieren, deren Aufgabe es wäre, die Preise zu stabilisieren. Dies bedeutet alles in allem ein Umdenken gegenüber unserer vorherigen Handlungsweise.



Architektur als ökonomische und ökologische Antwort

Mag.-Arch. Tiina Parkkinen
Architektin, Helsinki und Wien



Es deutet alles darauf hin, dass wir heute am Beginn einer Umbruchphase stehen, die unser gesamtes industrielles System betrifft und einer neuen Form von gesellschaftlichem Stoffwechsel mit der Natur bedarf. Wir alle sind damit ein Teil eines Experiments, das zum Erfolg verurteilt ist. Die Architektur hat hierbei eine doppelte Aufgabe: Sie soll umweltschonende als auch optisch attraktive Lösungen hervorbringen, die sich harmonisch in ihre Umgebung einfügen. Dies ist eine große Herausforderung für uns Architekten, im Hinblick auf den Innovationsbedarf vielleicht sogar die größte Herausforderung in der Geschichte der Profession. Der Architekt muss bei der geforderten Übersetzung der fortschrittlichsten Umwelt- und Bautechnologien mit ästhetischen Formen experimentieren. Damit dieses Experiment Erfolg hat, muss jedoch Nachhaltigkeit auch in den Köpfen der Bauherren und der Nutzer verankert werden. Nur so könnte es gelingen, dass der Architekt durch den Einsatz seines Know-how und seiner Kreativität den gewünschten Beitrag leisten kann. Architekten müssen heute genau wie die frühen Modernisten progressiv denken und dabei in praktischer wie ästhetischer Weise soziale, wirtschaftliche und auch moralische Anforderungen erfüllen.

Ganzheitliche Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit ist weder in der Architektur noch im allgemeinen Sprachgebrauch ein klar definierter Begriff. Auf der einen Seite wird Nachhaltigkeit hauptsächlich über Energieeffizienz definiert, die ihrerseits aus dem Einsatz von mehr oder weniger raffinierten technischen Lösungen besteht. Auf der anderen Seite steht der Begriff im Zusammenhang der großen Diskurse über die Klimaprobleme. Ich betrachte Nachhaltigkeit als architektonischen Begriff ganzheitlich: Nachhaltigkeit betrifft zunächst Fragen der städtebaulichen Integration. Gerade im städtischen Gefüge gibt es oft Situationen, wo man heilend und reparierend eingreifen muss, um die Umwelt und damit auch Lebensqualität der Menschen zu verbessern. Hier liegt die Aufgabe für uns in der städtebaulichen Integration,

Bild links:

Prinzip Verdichtung:

Paracelcus-Bad, Salzburg.

(Berger+Parkkinen Architekten)

wobei sich durch das Verbinden von heterogenem Stadtgewebe und dem behutsamem Verknüpfen von Beziehungen eine intensive Wechselwirkung mit der Umgebung entwickeln kann. Ein zweites Merkmal nachhaltigen Bauens kann man in alten Gebäuden erkennen: die Langlebigkeit. Diese war jahrhundertlang eine Selbstverständlichkeit, leider heute nicht mehr. Wir alle lieben alte Gebäude, die aus beständigen Materialien gebaut sind und die im Einklang mit ihrer Umgebung stehen. Ein wichtiger Grund für die Langlebigkeit von historischen Gebäuden liegt darin, dass sie in sich die Natur, die Technik und die Kunst, also Kultur vereinen. Sie verlocken uns regelrecht, sie zu nutzen und lassen dabei nicht selten auch ganz andere Nutzungen als die ursprünglich geplanten zu. Dies ist ein wesentlicher Aspekt unserer Arbeit. Die von uns geplanten Gebäude sollen haltbar sein – sowohl was die Materialwahl als auch die Flexibilität der Struktur betrifft. Das heißt, ein späterer Umbau soll möglichst einfach erfolgen können. Wir bevorzugen Low Tech-Lösungen und traditionelle Techniken, denn Gebäude mit beispielsweise viel Technologie, um besonders geringe Energieverbrauchswerte zu erreichen, müssen intensiv gewartet werden und sind anfällig für Nutzungsstörungen. Der Erfolg eines nachhaltigen Gebäudes hängt sehr stark von der Akzeptanz der Menschen ab, die es bewohnen oder benutzen. Wenn sich die Menschen mit dem Gebäude identifizieren, dann kann man sie wahrscheinlich damit auch motivieren, ihr Verhalten in eine ökologischere Lebensweise zu ändern und somit eine nachhaltigere Zukunft mitzugestalten.

Natürlicher Kontext

Schließlich interessieren uns im Zusammenhang mit dem Begriff der Nachhaltigkeit auch die sozialen und psychologischen Auswirkungen einer Architektur, die einen starken Naturbezug besitzt. Bauen ist ja grundsätzlich immer eine Art Affront gegenüber der natürlich gewachsenen Landschaft. Ein Gebäude muss daher auf die ökologischen Bedingungen und topographischen Eigenschaften des Baugrundes eingehen und dabei auch die unsichtbaren Prozesse berücksichtigen. Aus unserer Sicht muss die Architektur sich von der internationalen Einheitsarchitektur abwenden und wieder stärker den ortsspezifischen Parametern wie Kultur, Klima, lokale Verhältnisse, soziales Umfeld zuwenden: „Kein Gegenstand, ob Natur oder Kunstobjekt, kann ohne Umgebung existieren.“ (Friedrich Kieseler). Tatsächlich kann sich das Objekt selbst bis zu einem gewissen Punkt erweitern, an dem es zu seiner eigenen Umgebung wird. Der traditionelle Kunstgegenstand, sei es ein Gemälde, eine Skulptur oder ein Stück Architektur ist keine isolierte Einheit, sondern muss im

Kontext einer expandierenden Umgebung betrachtet werden. Die Umgebung wird genauso wichtig wie das Objekt, da das Objekt in seine Umgebung gewissermaßen hineinatmet und die Realität seiner unmittelbaren Umgebung aufsaugt. „Der Architekt muss ein Visionär sein, ein Visionär im wahrsten Sinne des Wortes. Wenn er nicht mindestens 10 Jahre vorausschauen kann, dann sollte man ihn nicht Architekt nennen.“ (F. L. Wright)

Diese Herangehensweise sollen die folgenden Projekte aus unserem Büro illustrieren:

Die nordischen Botschaften (Berlin) – Einheit und Vielfalt

Nach Sichtung der Situation vor Ort ist uns klar geworden, dass man hier mit herkömmlichen Mitteln der Architektur nicht weiterkommt, weil das Grundstück zu klein für fünf souveräne Botschaften in Form einzelner Gebäude war. Außerdem war zusätzlich ein gemeinschaftliches Haus für repräsentative Zwecke vorgesehen. Wir haben uns daher mehr mit den landschaftlichen Qualitäten und den landschaftsbildenden Qualitäten der Architektur beschäftigt und einen neuen Weg der Entwurfsmethode entwickelt, indem wir auf das Grundstück eine imaginäre Masse gesetzt haben, deren Form sich durch die Grenzen des Bauplatzes, durch die natürliche Vegetation und



Bild rechts:

Einheit und Vielfalt: Nordische Botschaften Berlin. (Berger+Parkkinen Architekten)



Bild links:

Umbau statt Neu: Eissport Zentrum, Wien

(Berger+Parkkinen Architekten)

Eissport Zentrum, Wien – Umbau statt Neubau

Hierbei handelt es sich um den Umbau und die Erweiterung einer bereits vorhandenen kommunalen Eissporthalle zu einem internationalen Eissportzentrum. Durch die Neukonzeption, durch den Bau neuer Tribünen und eine dritte zusätzliche Halle wurde die Kapazität von 4.350 Plätzen auf insgesamt 7.000 Plätze erhöht. Auch der Park, der das Zentrum umschließt, wurde neu gestaltet. Ursprünglich war ein Neubau geplant, doch konnten wir die Stadt von der günstigeren und ökologisch vorteilhafteren Umbaulösung überzeugen. Wichtig im Sinne sozialer Nachhaltigkeit war uns, dass die Anwohner nicht vom Geschehen ausgeschlossen sind, sondern sehen können, was in der Halle geschieht. Der Umbau erfolgte während laufenden Betriebs, wobei die technisch anspruchsvolle Aufgabe darin bestand, das alte Dach anzuheben. Das Zentrum, das auch recyceltes Material verwendete, wurde nach dem Ökobusinessplan Wien zertifiziert; es bietet nun die Möglichkeit, es auf einer Brücke zu durchwandern.

die Lage am Rand des Tiergartens ergeben hat. Anschließend haben wir diese Masse mit gezielten Schnitten zerschnitten, aus der Mitte ein gewisses Volumen herausgenommen und auf diese Weise sechs Baukörper entwickelt. Um nach Außen den Botschaften die angemessene Präsenz im Berliner Stadtraum zu verleihen, haben wir die sechs Gebäude mit einem Kupferband aus 4000 Lamellen umwickelt und somit den Gebäudekomplex als ein Element in die „Stadtlandschaft“ überführt. Das Wasserbecken in der Mitte symbolisiert das gemeinsame Meer, das die nordischen Länder verbindet. Die einzelnen Botschaftsgebäude mit ihrer spezifischen Kultur haben fünf verschiedene Architekturbüros entworfen – Vielfalt in der Einheit.

Fachhochschule Hagenberg – critical regionalism

Hagenberg bei Linz in Oberösterreich ist eine österreichische Landgemeinde mit einem Renaissancehof (dem Meierhof), Schloss, Schlosspark und barocker Kirche. Bei der Suche nach lokalen Anknüpfungspunkten für die Form der neuen Fachhochschule haben wir uns an den Vierkanthof, der charakteristischen Form eines Bauernhofs in Oberösterreich gehalten. Gleichzeitig haben wir eine neue Wegverbindung zwischen der Fachhochschule und dem Ortskern, der eigentlich verödet war, entwickelt. Die Mitte des neuen ringförmigen Vierkanthofs wird als gemeinschaftlicher Campus genutzt, der durch eine lange Rampe mit dem Ort verbunden ist. In dieser Weise kann er zur Landschaft hin offen bleiben. Alles ist hier daraufhin angelegt, eine Verschmelzung mit der Topografie zu ermöglichen.

Paracelsus-Bad, Salzburg – Prinzip Verdichtung

Bei diesem Neubau bestand die Aufgabe vor allem darin, in der berühmten Weltkulturerbe-Umgebung mit strengen Denkmalschutz-Auflagen auf einem überschaubaren Grundstück neben dem Bad auch einen Bürobau sowie eine Seniorenresidenz zu planen. Unsere Idee bestand in einem Panoramabad mit Blick auf die Feste Salzburg, das über einen großzügigen Zugang verfügt, der sich in einer Sichtachse bis zum Dach fortsetzt.

Smart City, Wien – Lebensqualität trotz Ressourcenschonung

Die Seestadt Aspern ist ein ehrgeiziges Projekt. Es handelt sich um ein ehemaliges Flugfeld, das zu einer Wohn- und Arbeitsstätte für 30.000 Menschen umgewandelt werden soll. Der Masterplan eines schwedischen Architekten sieht als Mittelpunkt der Anlage einen künstlichen See vor, um den sich Wohnbauten, Büros und der Bildungscampus gruppieren. Unsere Aufgabe besteht in der Planung und dem Bau von mehr als 200 Wohnungen (zum Teil Sozialwohnungen), die alle in einer Holzkonstruktion errichtet werden. Die oberen Geschosse bestehen aus Fertigteilen. Die Wohnungen haben bereits den Österreichischen Preis für nachhaltiges Bauen erhalten. Eine Sammelgarage für Elektroautos und Elektrofahräder – Stichwort Smart City – liegt unter dem Komplex. Wichtig sind uns besonders die durch die gestaffelte Anordnung der einzelnen Baukörper entstandenen grünen Höfe, die viele Möglichkeiten des Gemeinschaftslebens erlauben.

Sechs Stunden Wüstensonne versorgen die Welt für ein Jahr

Andreas Huber
Vorstand der Desertec Foundation,
Hamburg



Der Titel meines Vortrags ist zugleich meine Hauptbotschaft. Im Folgenden werde ich zu dem Projekt Desertec weniger aus ingenieurtechnischer und wissenschaftlicher, sondern aus kommunikativer und organisatorischer Sicht, den beiden Hauptfeldern meines Berufs sprechen. Im Zusammenhang meiner Botschaft nämlich geht es heute vor allem darum, Impulse zu geben. Warum? – Weil die größte Entfernung, die auf diesem Planeten besteht, die zwischen Wissen und Handeln ist. Vor allem Veränderungen fallen den Menschen schwer, weil die meisten von uns gerne bei ihren Wert- und Verhaltensmuster bleiben. Die meisten Menschen – dies können Sie leicht überprüfen – verschränken ihre Arme immer in der gleichen Weise, rechter oder linker Arm oben. Erst wenn wir uns unser Verhalten bewusst machen, ist eine Veränderung möglich; aber sie ist möglich, auch wenn sie sich zunächst seltsam anfühlen mag.

Stichwort Veränderung. Schließen wir nicht aus der Vergangenheit auf die Zukunft. Verhalten wir uns nicht wie ein Truthahn. Ein Truthahn wird jeden Tag gefüttert und ‚schließt‘ aus dieser sich wiederholenden Tatsache auf die Zukunft. Er denkt, ich werde heute gefüttert, ich werde auch morgen gefüttert werden. Am 100. Tag aber ist dann Thanksgiving, mit den bekannten unangenehmen Konsequenzen für den Truthahn. Man hat auch lange geglaubt, es gäbe nur weiße Schwäne, bis man endlich in Australien einen schwarzen Schwan entdeckte. Wir sind heute klimapolitisch in einer Situation, in der wir uns auf Veränderungen einstellen müssen; wir müssen jetzt etwas tun, wir müssen heute die Weichen stellen. Beim exponentiellen Wachstum der Menschen geschieht bekanntlich das Wesentliche erst am Schluss, d.h. die Verdopplungsraten nehmen in immer schnellerer Geschwindigkeit zu.

Unsere Probleme werden sichtbar, wenn man die Länder dieser Erde nach ihrem Anteil an der Weltbevölkerung im Verhältnis zu dem jeweiligen CO₂-Ausstoß wie auch nach dem Einkommen miteinander vergleicht. Dort, wo das Bevölkerungswachstum am höchsten ist, liegen die Einkommen am niedrigsten; aber auch diese Länder streben einen Lebensstandard an, der mit einem hohen CO₂-Ausstoß verbunden ist. Wenn wir unser Wachstum, wie es heute ist, mit dem damit verbundenen Energie- und Ressourcenverbrauch und den damit verbundenen Emissionen skalieren, dann brauchen wir im Jahre 2050 drei Planeten. Derzeit brauchen wir 1,5 Planeten. Man nennt das auch den ökologischen Fußabdruck. Schon der Club of Rome hat in den 1970er-Jahren warnend darauf hingewiesen, dass wir in einem System leben, in dem Probleme nicht mehr singulär zu lösen sind. In dem berühmten Buch „Die Grenzen des Wachstums“ wurden Szenarien abgebildet, um der Menschheit das Bewusstsein dafür zu vermitteln, dass wir auf ein Problem zusteuern, das wir nicht verstehen und nicht mehr lösen können. Aus diesen Gründen hat der Club of Rome auch das Desertec-Projekt von Anfang an unterstützt.

Stichwort „Geplündertes Planet“

In dem 2013 erschienenen Bericht des Club of Rome, „Der geplünderte Planet“, wird beschrieben, wie die Konzentrationsdichte unserer Ressourcen immer stärker abnimmt, nicht bei Öl und Gas, sondern vor allem auch bei Bodenschätzen, die für unser Wirtschaftssystem erforderlich sind. Ohne Kupfer, Nickel oder Zink etc. könnte unser Transportsystem oder unsere Kommunikation nicht funktionieren. Wenn die Konzentrationsdichte abnimmt, benötigt man mehr Energie, um



diese Stoffe zu fördern. Und woher kommt die Energie? Antwort: aus den nicht erneuerbaren Ressourcen, die bereits heute knapp sind – ein Teufelskreis. Ähnlich verhält es sich beim Trinkwasser. Es gibt genügend Wasser auf dem Planeten, aber wenn Sie es trinken wollen, müssen Sie es entsalzen, was wiederum Energie kostet. Deswegen sind wir gezwungen, den Planeten immer weiter auszuplündern und an den entlegensten Winkeln Öl zu fördern. Die Konsequenz: Der erste wichtige Schritt ist eine Energiewende. Wir müssen es schaffen, unsere Energie zu einem großen Teil aus anderen Quellen zu beziehen. Man kann bei dem Verbrauch Grenzen überschreiten, ohne dass man es merkt, denn die Konsequenzen unseres heutigen CO₂-Ausstoßes werden wir erst in den nächsten 20 bis 40 Jahren realisieren, zu einem Zeitpunkt, da das Umsteuern möglicherweise nicht mehr möglich ist. Wenn man auf eine rote Ampel zufährt, bremst man auch nicht erst unmittelbar vor der roten Ampel ab. Wir mit unserem Planeten machen das völlig anders. Wir bilden uns

immer noch ein, wenn die rote Ampel kommt, können wir bremsen. In den nächsten fünf bis zehn Jahre werden jedoch die wesentlichen Weichen gestellt sein – und die Architekten sind es, die hierbei einen großen Hebel in der Hand halten.

Die Desertec-Story

Es fing damit an, dass jemand überlegt hat, woher wir die Energie beziehen, wenn die Kernkraft nicht wirklich beherrschbar ist. Diese Überlegungen setzten nicht erst zu Zeiten von Fukushima, sondern schon von Tschernobyl ein. Aus diesen Überlegungen und Berechnungen eines Atomphysikers sind Studien des deutschen Luft- und Raumfahrtinstituts entstanden, die bestätigt haben, dass in der Wüste so viel Energiepotenzial vorhanden ist wie nirgends sonst bei den erneuerbaren Energien. 630.000 Terrawattstunden können im Jahr mit Photovoltaik und Solarthermie erzeugt werden – ein Vielfaches im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien. Anders ausgedrückt: In sechs Stunden empfangen wir in der Wüste so viel Energie, wie wir in einem ganzen Jahr verbrauchen. Außerdem: Wir können diese Energie auch zu uns holen. Es geht nicht nur um Solarthermie, eine Technologie übrigens, die bereits mehr als 100 Jahre alt ist. 1913 hat ein deutschstämmiger Ingenieur namens Frank Shumann in Ägypten das erste solarthermische Kraftwerk errichtet. Die Technik ist im Prinzip einfach: Man reflektiert Sonnenlicht an einen bestimmten Punkt, in diesem Fall an einer Leitung; diese erwärmt sich und erhitzt zusätzlich eine andere Stelle, welche Wasserdampf, produziert, welcher wiederum eine Turbine antreibt, um Strom zu erzeugen. Wenn man diesen Wärmeträger durch einen Beton- oder Salztank leitet, lässt sich dort die Wärme speichern, die Voraussetzung dafür, dass auch Strom produziert wird, wenn keine Sonne scheint. Dies ist der eigentliche Vorteil von solarthermischer Energie: Man produziert Strom rund um die Uhr.

Es geht bei Desertec nicht nur um diese spezielle Form der Erzeugung von Strom, sondern um den Zusammenschluss der verschiedensten Energien: Wind, dort, wo es Sinn macht, Photovoltaik und eben Solarthermie oder Geothermie, aber immer mit dem Wissen, dass wir mit den solarthermischen Anlagen die anderen Anlagen durch die Speicherfähigkeit gewissermaßen unterstützen. Heute wollen wir den Strom aus Nordafrika. Aus irgendwelchen Gründen gibt es dagegen jedoch Widerstände. Es gibt eine Lobby, die zu verhindern sucht, dass dieser Strom hierher nach Europa transportiert wird, auch wenn es technisch machbar ist. Bis zu 3.000 km kann man den Strom

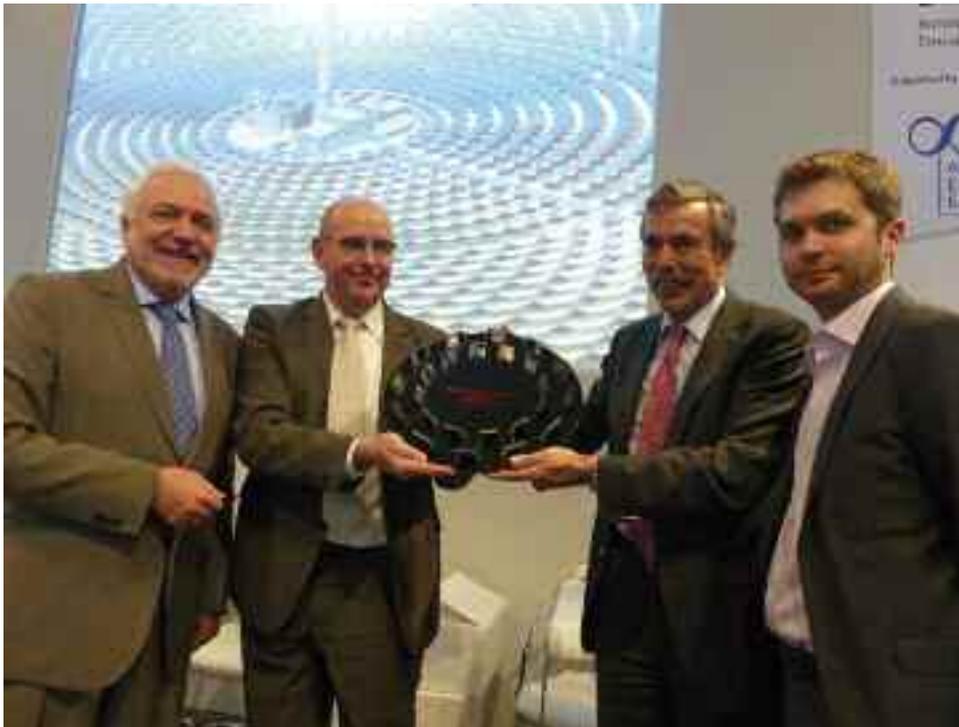


Bild links:

Verleihung des ersten Desertec-Awards 2014

wirtschaftlich transportieren. Mit Hochspannungsübertragungsleitungen verliert man ca. 10 Prozent des Stroms. Oft sucht man in Europa auch aus aktuellen politischen Gründen nach anderen Energiequellen, oft bleibt die Suche dabei aber auf Gas begrenzt, während man den Sonnenstrom aus Afrika vergisst. Bei dieser Frage geht es jedoch auch darum, dass die Menschen in Nordafrika und andernorts vor der Entscheidung stehen, ein Atomkraftwerk, ein Kohlekraftwerk, ein Gaskraftwerk oder eben ein solarthermisches Kraftwerk zu bauen. Wenn wir weiterhin den Eindruck erwecken, auch wir wüssten nicht die beste Lösung, dann werden in Afrika letztlich auch Atom-Kohle-kraftwerke entstehen. Auch dort werden die Weichen heute gestellt. Desertec steht für eine beschleunigte, für eine schnelle globale Energiewende. Mit einem Transport über 3.000 km erreicht man 90 Prozent der Menschen mit diesen Formen der erneuerbaren Energien.

Perspektiven vor Ort

Aber diese Anlagen hätten jedoch noch einen weiteren Vorteil. Wenn man die Anlagen entsprechend konzipiert, kann man mit ihnen aus Meerwasser zusätzlich Trinkwasser produzieren. Dies ist sicherlich nur in Küstennähe möglich, und es bedarf dazu ferner einer speziellen Technik. Und wenn man die Fresnell-Spiegeltechnologie anwendet, dann kann man auch landwirtschaftlich nutzbare Flächen herstellen. In der Verbindung von Trinkwasser und Jobs hat man letzten Endes eine wirkliche Perspektive für Menschen vor Ort, wobei die Solarthermie – ein weiterer Vorteil im Hinblick auf die Jobbildung – als Technik aus sehr einfachen, leicht handhabbaren Komponenten besteht. Nach einer Studie von Ernst & Young und der Weltbank könnten mindestens 75 Prozent der Komponenten eines solchen Kraftwerks zeitnah und lokal produziert werden. Das bedeutet: Die lokale Wertschöpfung ist extrem groß. Was die Kosten betrifft: Wenn man das Kraftwerk richtig konzipiert und die entsprechenden politischen Rahmenbedingungen herstellt, können bis zu 60 Prozent der Investitionen in ein solches Kraftwerk in die Region fließen. Auch dafür setzen wir uns mit Desertec ein, damit ein sinnvolles Projekt entsteht mit entsprechenden Auswirkungen für die Region.

Vision Desertec

Wir verfolgen diese Vision heute in Form der Desertec Stiftung. Sie hilft uns dabei, die Idee in die Welt zu tragen, Menschen zu gewinnen, den Prozess weiter zu begleiten, Kooperationen einzugehen wie zum Beispiel in Form der Dii GmbH (Desertec Industrial Initiative) mit der Industrie. Inzwischen

haben mehrere Partner dieses Projekt wieder verlassen, auf der anderen Seite aber gibt es global gesehen viele, viele neuen Aktivitäten und Akteure, die sich für Desertec einsetzen. Desertec ist ein Prozess, kein abgeschlossenes Projekt, kein einzelnes Kraftwerk, das einmal gebaut ist, sondern Desertec besteht aus vielen Bausteinen. Zu unseren Aufgaben gehört es, vor Ort Workshops durchzuführen, ob in Tunesien oder Marokko, um zunächst einmal Bewusstsein für die Thematik zu schaffen. Wir diskutieren zum Beispiel darüber, wie ein Kraftwerk beschaffen sein muss, damit die Menschen vor Ort davon profitieren. Diese Workshops werden in Kooperation mit dem Deutschen Auswärtigen Amt durchgeführt. Wir arbeiten darüber hinaus auch mit jungen Menschen an Universitäten zusammen, wir entwickeln ein europäisches und nordafrikanisches Desertec-Universitätsnetzwerk, mit dem wir Wissen transferieren und Menschen dazu befähigen, Kraftwerke zu bauen und zu warten. Solches Wissen vor Ort wird notwendig sein.

Eine andere Methode, Wissen zu verbreiten, ist der Desertec-Atlas. Der Club of Rome und die Desertec Foundation haben gemeinsam einen Atlas herausgegeben, der derzeit an über 6.000 Schüler verteilt wird und zeigt, um welche Herausforderungen es geht und in welcher Weise die Desertec-Idee diesen Herausforderungen begegnen würde. Ein anderes Projekt, das Impulse setzt, ist der Desertec-Award, der vor wenigen Wochen zum ersten Mal verliehen wurde. Preisträger wurde das Kraftwerk Gemasolar in Südspanien, das den Einsatz der Technologie ermöglicht. Es produziert mit Hilfe seiner Wärmespeicher 15 Stunden lang Strom, auch wenn die Sonne nicht scheint. Desertec entwickelt und nutzt viele verschiedene Bausteine, die die globale Energiewende befördern sollen. Es existiert ein anderes Kraftwerk in Kalifornien (Ivanpah Solar Power), das derzeit größte solarthermische Kraftwerk weltweit, das von Google und zwei weiteren Betreibern gebaut wurde, die jedoch nichts mit uns zu tun haben.

Darum geht es uns: Wir setzen uns dafür ein, dass Menschen auf die Idee kommen, Derartiges zu bauen. Wir wollen, dass noch mehr dieser Kraftwerke gebaut werden und wir wollen auch das Bewusstsein vermitteln, dass wir hier in Europa diese Kraftwerke bauen können – unabhängig von anderen Akteuren außerhalb Europas. Unser Ziel wäre, dass mit den Kraftwerken, die in Nordafrika stehen würden, eine Win-Win-Situation entstehen würde und ein Teil des Stroms nicht nur für den dortigen lokalen Markt, sondern ergänzend auch für unseren Bedarf produziert werden kann. Gegen diese größere Vision gibt es derzeit Widerstände. Umso größer müssen unsere Anstrengungen sein, über Desertec zu informieren und die Menschen zu motivieren, sich künftig für die Idee einzusetzen.

Klimaschutz: Aufgabe von Weltrang – Erfahrungen aus Jahr- zehnten für den Klima- schutz

Prof. Dr. Dr. h. c. mult.
Klaus Töpfer
Bundesminister a. D., Potsdam



Man muss einleitend darauf hinweisen, dass eine nicht unerhebliche Zahl von Menschen nach wie vor der Überzeugung ist, es gäbe keinen Klimawandel. Und wenn doch, dann sei er nicht anthropogen verursacht, sondern Bestandteil einer erdgeschichtlichen Entwicklung, die immer schon vorhanden war. Mit Freude wird von dieser Seite darauf hingewiesen, dass Grönland nicht zufälligerweise Grönland heißt, sondern weil es früher einmal grün war. Wir wissen natürlich auch, dass es immer schon Eiszeiten und andere große Verschiebungen im Klimabereich gab. Wissenschaftliches Forschen hat jedoch mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit nachgewiesen: Der Klimawandel ist vornehmlich eine Folge des menschlichen Einflusses. Darüber geht der Streit. Nun sollte es eigentlich bei diesen Diskussionen nicht um apodiktische Glaubenssätze gehen, sondern um wissenschaftliche Fragen. Wissenschaft aber versucht, vorhandenes Wissen zu widerlegen oder zu falsifizieren. Das Kriterium für Wissenschaft ist die Falsifizierung, nicht die Verifizierung. Wer verifiziert, ist Ideologe. Einem kritischen Rationalismus folgend, sollte es nicht darum gehen, diejenigen, die andere Meinungen hinsichtlich der Entstehung des Klimawandels haben, von vornherein ideologisch zu diskreditieren. Das gilt aber auch für beide Richtungen!

1. Konsequenzen des Klimawandels: Das Non-Regret-Prinzip

Wissenschaftliche Forschung, die heute immer komplexer wird, ist nicht zuletzt auch deshalb so wichtig, weil sie die Grundlage auch des politischen Handelns ist. Wir entschlüsseln durch Wissenschaft und Forschung immer tiefer die Bausteine von Natur und Wissen, und wir wissen, dass die

Konsequenzen menschlichen Handelns wesentlich weiter reichen als früher. Die Menschheit, der Mensch selbst, ist zu einer Art geologischer Kraft geworden. Der Nobelpreisträger Paul Crutzen, über viele Jahre Leiter des Max-Planck-Instituts für Chemie in Mainz, hat in einem Artikel in Nature („Geology of mankind“) schon im Jahre 2001 darauf hingewiesen, dass wir nicht mehr im Holozän, sondern in einem Anthropozän leben; in einer Menschenzeit, und dass alles, was wir jetzt machen, die ingenieurmäßige Korrektur dessen ist, was wir vorher nicht oder nicht hinreichend vorausgesehen haben. Wenn es aber der Fall ist, dass menschliches Entscheiden immer Entscheiden bei unvollkommener Information ist, dann sehen wir uns mit einem Informationsparadoxon konfrontiert.

Menschliches Wissen ist immer begrenzt. Unsicherheit und nicht vollkommene Information bedeuten auch immer, unter Risiko zu entscheiden. Immer stellt sich die entscheidende Frage, wie weitreichend in Zeit und Raum die Veränderungen sind. Angesichts der Tatsache der jedoch stets unvollkommenen Information muss man an irgendeiner Stelle sagen: Jetzt sind meine Kenntnisse so eindeutig, dass es nicht mehr verantwortlich wäre, nicht zu handeln. Wir haben dieses sogenannte Precautional Principle, das Vorsorgeprinzip, bei der Klimakonferenz 1992 in Rio de Janeiro aufgegriffen. Es besagte, dass ein Mangel oder eine nicht vollkommene wissenschaftliche Information nicht als Alibi missbraucht werden darf, nicht zu handeln, wenn die damit verbundenen Risiken zu groß sind.

Über dieses „Precautional Principle“ mit den Amerikanern Einvernehmen herzustellen, ist bekanntlich fast unmöglich. Sie sind überzeugt davon, dass dies Vermutungen Tor und Tür öffnen würde. Sie lehnen entsprechend auch ein Vorsorgeprinzip ab und vertreten stattdessen das Prinzip des „assessed risk“, des wissenschaftlich nachgewiesenen und bewerteten Risikos. Wenn ich jedoch das Vorsorgeprinzip im Hinblick auf den Klimawandel vertrete, komme ich zu einem Ergebnis, das sich als Handlungsaufforderung so formulieren ließe: Handle so, dass selbst dann, wenn sich die wissenschaftlichen Grundlagen als nicht oder nicht in Gänze zutreffenderweisen würden, dein Handeln immer noch positive Konsequenzen hätte. Es handelt sich um das sogenannte non-regret-principle. Im Hinblick auf den Klimawandel, der in seiner wissenschaftlichen Erörterung bis ins 18. (Jean Baptiste Fourier) und 19. Jahrhundert (Svante Arrhenius) zurückgeht, kann man aufgrund einer hinreichend wissenschaftlich belegten Wahrscheinlichkeit

davon ausgehen, dass mit der Emission bestimmter Gase eine Veränderung der Atmosphäre so eintritt, dass dadurch Klimaveränderungen verstärkt werden. All die Informationen, die mir vorliegen, belegen, dass diese Veränderungen durch den Menschen erfolgen. Damit ist man exakt an dem Punkt angelangt, an dem nicht zu handeln nicht mehr verantwortbar wäre – der aber zugleich ein Handeln fordert, das in jedem Fall positive Konsequenzen besitzt.

2. Wachstum und Energie

Diese Menschheit, in der wir leben, wird auf insgesamt neun Milliarden steigen. Auch wenn bereits eine deutliche Abflachung der Zuwachskurve eingetreten ist: Etwa um die 80, 85 Staaten in der Welt haben keinen Bevölkerungszuwachs mehr, weder in Deutschland noch bereits in China. Die damit verbundenen Schwierigkeiten, die demographischen Konsequenzen bei uns sind bekannt. Wir müssen davon ausgehen, dass bis zum Jahre 2050 etwa zehn Millionen Deutsche weniger hier leben. Hinzukommen die Wanderungsbewegungen in Europa, die – nebenbei bemerkt – im Wahlkampf für das Europaparlament kaum behandelt wurden. In globaler Perspektive aber erleben wir Bevölkerungszuwächse vor allem auf dem indischen Subkontinent und in Afrika, die dort zu einer sehr jungen Bevölkerung führen, für die daher zusätzliche wirtschaftliche Impulse und Entwicklungen für Arbeitsplätze zwingend erforderlich sind.

Diskussionen über eine Post-Wachstumsgesellschaft kann ich daher allenfalls noch in Deutschland diskutieren. In Nairobi aber, wo ich acht Jahre für die Umweltpolitik der Vereinten Nationen zuständig war, kann man diese Diskussion nicht führen. Dort will die Bevölkerung genau so wie wir früher einen wirtschaftlichen Entwicklungsprozess zur Überwindung von Armut realisieren.

Dieses Prinzip haben wir 1992 in Rio de Janeiro unter dem Stichwort „The Right to Development for all Nations“ festgeschrieben. Wer diesen Völkern das Recht auf Entwicklung abstreitet, wird eine sehr unfriedliche Welt zu verantworten haben. Die dramatischen Vorfälle auf Lampedusa und anderen Orten deuten uns die Dimensionen dieses Problems bereits an; wobei die politische Einstellung „Wir wollen nur diejenigen, die uns nützen.“ für mich einer der ärgerlichsten Sätze ist.

„Wenn wir wissen, dass der Friede dieser Welt davon abhängig ist, dass andere auch ihre Entwicklungen machen können, ohne damit eine Belastung von Zukunft zu haben, dann ist es für eine technologisch führende Nation wie Deutschland eine Verpflichtung, neue Technologien zu erforschen und zu entwickeln. Es kann niemanden überraschen, dass diese Entwicklung am Anfang hohe Kosten verursacht.“

Wir müssen daher versuchen, wirtschaftliche Entwicklung besonders in den sogenannten Entwicklungsländern möglich zu machen – was wiederum ohne Energie nicht gelingen kann. Wir haben gelernt: Ein Prozent mehr Wirtschaftswachstum bedeutet ein Prozent mehr Energienachfrage. In China liegt die Energienachfrage derzeit noch etwas höher. Alle diejenigen, die früher gesagt haben, dass uns China überrollen würde, sind jetzt besorgt, dass der Weltmarkt ohne das dortige Wachstum schwächer werden könnte. Wenn ich für diese Länder daher eine ausreichende Energieversorgung benötige, drängt sich die Frage nach der Art dieser Energien auf. Welche Energien stehen uns für demnächst neun Milliarden Menschen zur Verfügung? Der Generalsekretär der Vereinten Nationen, Ban Ki Moon, formulierte diese Herausforderung ganz konkret: „Sustainable Energy for all until 2030“. Bis 2030 werden etwa acht Milliarden Menschen auf der Erde leben; aber bereits heute haben über 1,5 Milliarden Menschen keinen gesicherten Zugang zu Energie. In meiner Zeit in Kenia hatten noch keine zehn Prozent der Menschen Zugang zu Elektrizität. Die Entwicklung wird daher weitreichende soziale und ökonomische Konsequenzen haben.

Bei der Lösung der Frage müssen wir in Erinnerung behalten, dass unsere industrielle Entwicklung in Deutschland mit einer Energieversorgung durch fossile Energieträger dazu führte, dass wir die Kosten dieser Entwicklung in massiver Weise sowohl auf den Menschen (Stichwort „soziale Begleiterscheinungen der Frühindustrialisierung“) wie auf die Natur (Stichwort „Emscher“) abgewälzt haben. Energie ist und war immer standortbildend. Dass Bayern und Baden-Württemberg in Deutschland später eine so starke industrielle Entwicklung vollzogen haben, liegt ohne jeden Zweifel an der Tatsache, dass dort die Kernkraftwerke gebaut worden sind. Im Ruhrgebiet gibt es bis zum heutigen Tag kein Kernkraftwerk. Sie sind dort gebaut worden, wo man sich von der Abhängigkeit der „Ruhrbarone“ und den negativen Effekten auf die Energiepreise lösen wollte, die die wirtschaftliche Entwicklung erschwerten. Wir müssen daher fragen, ob es möglich ist, neun Milliarden Menschen nur mit fossilen Energien zu versorgen. Sicherlich müssen wir weiterhin daran arbeiten, fossile Energieträger so sauber wie irgend möglich weiter zu nutzen; Kohle wird noch längere Zeit verbrannt werden. Aber ganz offenbar müssen wir darauf hinwirken, neue Energietechnologien zu entwickeln. Dies war für mich und ist für mich der nach Tschernobyl bereits begonnene Ansatzpunkt, über Alternativen zu diesen beiden Energieträgern nachzudenken.

Die Kernenergie, von deren verantwortungsvollem Umgang in Deutschland ich überzeugt bin, stellt aus mehreren Gründen für mich keine globalisierbare Technik dar. Wenn ich weiß, dass die Bevölkerung von Deutschland im Jahre 2090 nicht mehr als ein Prozent der Weltbevölkerung zählen wird, dann muss ich mich fragen, ob die Techniken, die wir bei uns entwickeln, auch global einsetzbar und demokratisch vertretbar sind. Das muss das Kriterium sein. Hierbei müssen wir

– was die Atomkraft angeht – zu einem negativen Ergebnis kommen. Der Atomausstieg ist daher auch angesichts der Kostensteigerungen bei Bau und Betrieb von KKW's kaum „kopflös“ zu nennen. Schon zehn Jahre vor dem Ausstiegsbeschluss von 2011 sind wir bereits einmal aus der Kernenergie ausgestiegen, durch einen Vertrag der Bundesregierung mit den vier Unternehmen, die in Deutschland Kernkraftwerke betreiben. Schon nach dem KKW-Desaster in Tschernobyl haben wir angefangen, erneuerbare Energien zu erforschen. Das erste Stromeinspeisegesetz haben wir noch zu meiner Zeit im Umweltministerium entwickelt. Wenn nun angesichts eines nicht überraschenden Ausstiegs die Kernkraftwerke betreibenden Unternehmen alle Verantwortung für den Rückbau etc. auf die Öffentliche Hand abwälzen wollen, dann ist das auch nichts anderes als eine Sozialisierung von Kosten in die nächste Generation hinein. Es zeigt sich damit ganz klar: Kernenergiestrom war und ist keineswegs so „billig“.

3. Erneuerbare Energien – Technologie als Aufgabe

Aus der Perspektive desjenigen, der acht Jahre bei den Vereinten Nationen gearbeitet hat, kann ich sagen: Wir brauchen heute eine Energietechnik, die in globalem Maßstab einsetzbar ist. Selbst wenn ich auf die Idee käme, bei uns wäre die Technik der erneuerbaren Energien nicht so sinnvoll, müssten wir versuchen, diese Technik zu entwickeln, damit sie weltweit genutzt werden kann. Wenn wir wissen, dass der Friede dieser Welt davon abhängig ist, dass andere auch ihre wirtschaftlichen Entwicklungen erreichen können, ohne damit eine Belastung von Zukunft zu bewirken, dann ist es für eine technologisch führende Nation wie Deutschland eine Verpflichtung, derartige Technologien zu erforschen und zu entwickeln. Es kann niemanden überraschen, dass diese Entwicklung am Anfang hohe Kosten verursacht. Hätten wir bei anderen Energietechniken von Anfang an die Technologieentwicklungskosten unmittelbar auf die Strompreise überwälzt, hätten wir gar keine weiteren entwickelt. Diese Techniken sind damals über Forschungsmittel oder aus militärischen Mitteln bezahlt worden. Heute entwickeln wir jedoch eine Technik, deren Kosten sozusagen vor allem bei Tante Emma auf die Rechnung gesetzt wird – mit der zusätzlichen Tendenz, dass zugleich immer mehr Beteiligte von der Zahlung befreit werden. Zahlreiche Sachkenner erwarten eine Situation, in der diese erneuerbare Energien so preiswert werden, dass ich mich auf den Steckdosenpreis nicht mehr beziehen muss. Wir haben in Deutschland einen Preis von ca. 28 Cent pro Kilowattstunde. Viele überlegen sich heute, Solarpaneele und eine Minispeicheranlage bei sich aufzustellen, um autark zu werden. Die Energieversorgung für ein Haus wird einmal zum Konsumgut werden und so gekauft werden, wie heute ein Auto gekauft wird. Die Energieversorgungsanlagen könnten eigene Konsumgutstandards entwickeln, so dass hierin eine große Chance läge, die wir international nutzen werden.

Nebenbei bemerkt: Zentren der Solarforschung liegen heute in arabischen Ländern. Diese Länder können damit den eigenen Energiebedarf substituieren, den sie gegenwärtig noch mit ihren fossilen Energieträgern abdecken. Sie werden dadurch die geförderten fossilen Energien umso mehr exportieren können. Außerdem: Wir haben in Deutschland keine 3.000, sondern nur 900 Sonnenstunden im Jahr, und wir benötigen integrierte Versorgungsstrukturen. Dass wir daher weitere Anstrengungen in Forschung und Entwicklung machen müssen, ist aus diesen Gründen nachvollziehbar. Unsere gesamte Infrastruktur ist derzeit noch auf die Art und Weise ausgerichtet, wie wir gegenwärtig Strom erzeugen. Wir erzeugen sie gegenwärtig in großen Kraftwerken, die rund um die Uhr laufen können; sie sind regelbare Größen. Jetzt, wo wir statt dieser Struktur viele kleine, dezentrale, nicht kontinuierlich erzeugende Energiequellen bekommen, die jedoch keine Grenzkosten für Brennstoffe haben, müssen wir uns Gedanken darüber machen, wie wir unser Energienetz anpassen können. Ist es noch richtig, dass wir weiterhin auf eine zentrale Versorgung setzen? Wie weit können wir dezentral vorgehen – bis hin zur Eigenverbrauchsregelung im Haushalt? Wie ist es mit der Speicherung? Auch die Forschung für Batterien und Speichermedien wurde in Deutschland lange vernachlässigt. Unsere aktuelle Situation erfordert und erlaubt zugleich Forschungen in viele Richtungen. Sie bietet nicht nur eine wirtschaftliche Chance, sondern für meine Begriffe auch eine Verpflichtung Deutschlands, diese Entwicklung voranzubringen.

Resümee

Die Klimafrage ist eine wissenschaftliche Herausforderung, die uns nicht zu Ideologen werden lassen sollte. Sie ist eingebunden in eine Non-Regret-Struktur, die uns in letzter Konsequenz dazu zwingt, weitere Energien zu entwickeln. Ich gehe heute nicht mehr zu einer Klimakonferenz, so lange ich nicht sagen kann: Wir haben ein Angebot an Energietechnik, die eine wirtschaftliche Perspektiven für andere Länder bietet, ohne negative Konsequenzen für die Umwelt auszulösen. Dies ist für Deutschland eine große Chance, auch wenn wir in Deutschland Chancen gerne zerreden. Zur Erinnerung: Auch unsere Verpackungsverordnung, unser Kreislaufwirtschaftsgesetz und unser Grüner Punkt wurden im Vorfeld der Einführung für teuren Unsinn gehalten. Aber das ist das Schöne in Deutschland: Sobald es einmal eingeführt ist, machen die Bürger mit. Und schließlich wird aus den gelben Tonnen, die an der Straße stehen, ein interessanter Markt. Wir sind heute weltweit diejenigen, die in dieser Entwicklung an der Spitze stehen. Heute streitet man sich darum, wer unsere Abfälle übernehmen darf, die Kommunen oder Privatwirtschaftliche?

Man darf sich von einem vielstimmigen Chor nicht irritieren lassen; man muss nur machen!





Herausforderung Energie- wende – Ökologie, Ästhetik und gesell- schaftspolitische Über- zeugungsarbeit verbinden

Professorin Dr. Beate Jessel
Präsidentin des Bundesamtes
für Naturschutz (BfN)



**Landschaft ist „ein primär ästhetisches Phänomen, dem Auge näher als dem Verstand, dem Herzen, der Seele, dem Gemüt und seinen Stimmungen verwandter als dem Geist und Intellekt.“
(Geograph Gerhard Hard)**

Klimawandel, Energiewende und der Naturschutz. Es ist wahrscheinlich unstrittig, dass es in diesem Komplex auch Konflikte gibt, nicht zuletzt, was unsere Landschaften betrifft. Wir brauchen natürlich übergeordnete gesellschaftliche Ziele und Visionen, den Klimaschutz, den Umbau des Energiesystems, aber das sollte aus meiner Sicht kein blindes „Augen zu und durch“ bedeuten. Ein chinesisches Sprichwort sagt: „Wer schnell sein will, der sollte zunächst ein bisschen langsamer gehen.“ Bei der Umsetzung der Energiewende braucht es die übergreifende Vision, es braucht aber auch einen gesellschaftlichen Interessenausgleich, der auch den Naturschutz mit berücksichtigt. Denn die Energiewende wird in der Politik und in der Wirtschaft stark unter technischen und Kostenaspekten diskutiert; gleichzeitig können wir in der öffentlichen Wahrnehmung eine Wiederbelebung des Landschaftsbegriffes beobachten: Landschaft – der Begriff ist eine Art Projektionsfläche und steht zugleich für eine ganzheitliche Betrachtung, in der sich ökologische und ästhetische Belange verbinden.

Energie und Landschaft – ein Rückblick

Naturschutz wird leider oft auf den Artenschutz verkürzt, Ökologie und Ästhetik oft als Gegensatz verstanden. Beides aber sind Gegenstände des Naturschutzes, die sich in unseren Landschaften ganzheitlich manifestieren. Es ist mittlerweile fast eine Plattitüde, zu sagen, dass Landschaften sich immer schon gewandelt haben. Wir hören jetzt, dass die Energiewende dazu führt, dass Energie in der Landschaft stärker sichtbar wird. Man sollte sich jedoch vergegenwärtigen, dass unsere Energieversorgung das Bild von Landschaften schon immer in unterschiedlicher Form geprägt hat. Was sich gewandelt hat, ist die Art der Energieerzeugung und mit ihr der Bezug zur Fläche, zur Landschaft.

In der vorindustrialisierten Zeit wurde Energie überwiegend nicht aus fossiler Energie, sondern aus der Holzverbrennung gewonnen. Holzkohle war ein wichtiger und verbreiteter Brennstoff. Viele unserer großen Waldgebiete, die wir als sehr natürlich wahrnehmen, waren früher stark durch Holzkohlegewinnung beeinflusst. Die vorindustriellen Agrargesellschaften hingen in jeder Beziehung von der Fläche ab, von der sie ihre Energie gewannen und die sie unter den jeweiligen kleinräumigen Bedingungen maximal nutzten. Die Verfügbarkeit von Fläche und die aus ihr nutzbare Energie waren zudem ein begrenzender Faktor. Noch bis in die 1950er-Jahre wurden etwa 18 Prozent der Ackerfläche für die Erzeugung von Energie für Zugkraft, für notwendiges Futter für Pferde und Ochsen, verwendet. Dies entspricht in etwa dem heutigen Anteil, der für Energiepflanzen aufgewendet wird.

Die Industrialisierung bedeutete mit dem Aufkommen der fossilen Energieträger einen fundamentalen Wandel der Energieversorgung. Mit dem intensiven unter- und oberirdischen Abbau von Stein- und Braunkohle und mit dem Tagebau kam es zwar zu erheblichen Veränderungen in der Landschaft. Aber auch dieser Wandel blieb in der Fläche begrenzt; er führte andererseits zur Freisetzung größerer Areale, die für die stark intensivierte Agrarproduktion verwendet werden konnten (der Kunstdünger wurde in dieser Zeit erfunden). Und auch der Naturschutz, der sich als eine im wesentlichen bürgerliche Gegenreaktion gegen die Industrialisierung entwickelt hatte, die ihre Wurzeln vor allem in den Städten hatte, konnte in dieser Zeit entstehen, weil Fläche frei wurde. Die Industrialisierung war zwar mit einer erheblichen Transformation der Landschaften verbunden, aber die Energieversorgung wurde aus der breiten Fläche herausgedrängt und in den Abbau- und Umwandlungsstätten fossiler Brennstoffe konzentriert.

Dann kam die so genannte Energiewende, die im Übrigen nicht erst seit Fukushima einsetzte. Mit ihr verbindet sich – durch den Einsatz von Biomasse, durch großflächige Fotovoltaik- und Wind-

kraftanlagen – eine Rückkehr in die Fläche. Außerdem entstehen mit ihr neue Dimensionen der horizontalen und vertikalen Flächennutzung. Zudem haben wir es mit zwei eigentlich gegenläufigen Entwicklungen zu tun. Der große Erfolg der Energiewende ist zum einen ihre Dezentralität. Es gibt Solarpanels auf dem Dach, Windparks, einzelne energieautarke Dörfer. Andererseits besteht die Notwendigkeit des Aufbaus überörtlicher Strukturen und Versorgungslinien. Einen großflächig industrialisierten Raum wie etwa das Ruhrgebiet wird man nicht dezentral versorgen können. Das bedeutet: Die Energieerzeugung beansprucht aktuell wieder mehr Fläche und wird in der Landschaft weithin sichtbar. Der in diesem Zusammenhang manchmal vorgebrachte Hinweis, dass ja auch historische Windmühlen technische Bauwerke waren, die die Landschaft überprägt haben, überzeugt kaum. Windräder mit über 200 m Nabenhöhe sind nicht nur in der Vertikalen kaum mit solchen historischen Windmühlen vergleichbar. Und auch in der Horizontalen, in der Fläche, beansprucht ein Windpark sehr viel mehr Raum. Was wir aus der Geschichte jedoch lernen können, ist, dass Landschaften, dass Landschaftsentwicklung sich quasi als Produkte aus dem ‚Stoffwechsel von Natur und Gesellschaft‘ darstellen. Sie wurden dabei eigentlich zu keiner Zeit bewusst geplant, sehr wohl aber durch politische Rahmenbedingungen beeinflusst und gesteuert.

Der Ausbau der Erneuerbaren und die Energieversorgung in Deutschland

In einer Leitstudie aus dem Jahr 2012 wurden die geplanten Verteilungen der erneuerbaren Energieträger im Energiemix dargestellt. Im Kern bestätigte diese Leitstudie, dass wir das Ziel der Bundesregierung (18 Prozent Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch bis 2020) erreichen, wenn nicht sogar übertreffen werden. Was sich als zunehmend unrealistisch erweist, ist der hohe Anteil, den die Biomasse dabei hat. Bereits jetzt zeichnet sich ab, dass hier Korrekturen notwendig sein werden.

Zumal im Vergleich aller Energieträger Biomasse der Energieträger ist, der gemessen an der Energieausbeute pro Flächeneinheit bei weitem der ineffizienteste ist. Wir sehen sie daher als eine Art Brückentechnologie. Derzeit sollen neue Leitszenarien erstellt werden, wobei wir uns mit unserer Schwesterbehörde, dem Umwelt-

bundesamt, einig sind, dass der Anteil der Biomasse deutlich reduziert werden muss. Dennoch: Die Energiewende braucht Fläche. Unstrittig ist, dass die Flächenbeanspruchung durch erneuerbare Energieträger deutlich steigen wird. Bei dem derzeit noch prognostizierten Flächenbedarf für Biomasse und für Windkraft an Land ist außerdem zu bedenken, dass ein Großteil unserer Energie bislang im Ausland produziert wird und – Stichwort Atomkraft – in zentralen Kraftwerken mit vergleichsweise geringer Flächeninanspruchnahme. Die anstehenden Nutzungsänderungen treten nun in Konkurrenz zu bestehenden Nutzungen und Nutzungsansprüchen.

„Der Begriff der Landschaftsplanung ist ein Anachronismus.“



Ziele des Naturschutzes

Werfen wir, bevor wir uns diese anschauen, einen Blick auf die Ziele des Naturschutzes, denn diese sind zusammen auch bei der Ausgestaltung der Energiewende in Deutschland zu beachten. In § 1 des Bundesnaturschutzgesetzes sind die Handlungsgegenstände und Ziele des Naturschutzes festgelegt. Um drei Schwerpunkte geht es: 1. die biologische Vielfalt, 2. die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes einschließlich der nachhaltigen Nutzungsfähigkeit und der Regenerationsfähigkeit der Naturgüter und 3. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaften und ihren Erholungswert. Die drei Ziele stehen im Zusammenhang: Es geht um die Diversitätssicherung, die Sicherung der materiell physischen Funktionen und um die Sicherung der immateriellen Funktionen im Zusammenhang mit der Wahrnehmung und dem Erleben von Natur und Landschaft. Mit Blick auf diese Zieldimensionen sollte die Ausgestaltung der Energiewende nicht nur den durch „hartes“ europäisches Recht festgelegten Kriterien des Artenschutzes Genüge tun. Es ist, nicht zuletzt aus Gründen der Akzeptanz in der breiten Bevölkerung, ebenso wichtig, die weichen, die ästhetischen Belange von Schönheit und Erholungswert von Natur und Landschaft zu berücksichtigen. Beide Aspekte kommen im Landschaftsbegriff zum Ausdruck. Weder ein Naturschutz, der sich auf die vermeintlich rationale Ebene des Artenschutzes und der physischen Kom-

ponenten fokussiert, noch einer, der die emotionalen Zugänge vernachlässigt, ist angesagt. Beides gehört in der Landschaft zusammen.

Mit Blick auf die kulturlandschaftliche Dimension ist es wichtig, sich zu vergegenwärtigen, dass Kulturlandschaften vielfältige Leistungen erbringen. Sie umfassen neben Versorgungsleistungen (wie der Erzeugung von Nahrung und Energie) auch Regulationsleistungen und kulturelle Leistungen. Auch künftige Kulturlandschaften, auch Energielandschaften, sollten imstande sein diese vielfältigen Funktionen, die über eine reine Versorgung mit Nahrung und Energie und Treibstoffen hinausgehen, zu gewährleisten.

Aktuelle Entwicklungen

Vor diesem Hintergrund ein kurzer Blick aus der Landschaftsperspektive auf einige aktuelle Entwicklungen: Die Erzeugung von Windenergie, im Strombereich die tragende Säule unter den erneuerbaren Energien, belief sich 2013, Onshore und Offshore zusammengenommen, auf 35 Gigawatt. Hinzu kommen ehrgeizige, leider aber untereinander nicht abgestimmte Ziele der einzelnen Bundes-

länder. Nordrhein-Westfalen etwa versucht eine Steigerung des Anteils auf Windenergie auf 15 Prozent im Jahr 2020 zu erreichen. Die Entwicklung ist derzeit vielfach begleitet von einem Bedeutungsverlust, fast einer Entmachtung der Regionalplanung. Dagegen stehen neue und für viele gewöhnungsbedürftige, auch für andere Naturschutzdimensionen (Artenschutz) nicht unproblematische Landschaftsbilder, die durch Windkraftanlagen erzeugt wurden.

Auch die Förderung des Anbaus von Biomasse zur Energiegewinnung hat in Folge des EEG in sehr kurzer Zeit zu einer beispiellosen Flächenzunahme nachwachsender Rohstoffe auf mittlerweile über 2 Millionen Hektar geführt. Dies entspricht derzeit 17 Prozent der Ackerfläche. Aktuell steht die Novellierung des EEG an, die den weiteren Zubau der Bioenergie auf 100 Megawatt im Jahr begrenzen soll. Allerdings bedeuten auch 100 Megawatt über 40.000 zusätzlich beanspruchte Hektar pro Jahr. Außerdem werden die bisherigen Probleme des intensiven Substratanbaus mit Raps und Mais aufgrund des Bestandsschutzes bereits gebauter Anlagen unvermindert fortbestehen. In verschiedenen Regionen Deutschlands beansprucht der Biomasseanbau (meist Maisanbau) bereits 40 Prozent der Ackerfläche, was unter ökologischen wie ästhetischen Aspekten nicht nachhaltig sein kann. Hier fehlen bislang Anreize für einen Ersatz durch andere, verträglichere Substrate.

Was die Energieinfrastruktur betrifft, so sind die Netzkapazitäten derzeit das Nadelöhr für den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien. Der Grund liegt darin, dass die Erzeugung der erneuerbaren Energien überwiegend dezentral erfolgt: in Form von Windparks, Freiland-Photovoltaikanlagen oder PV auf dem Dach, oft weit entfernt von den Verbrauchszentren. Das enorme Ausbautempo und die divergierenden Ausbaustrategien der Bundesländer bedeuten für die Ermittlung des Aus- und Neubaubedarfs der Netze eine enorme Herausforderung. In dem von der Bundesnetzagentur bestätigten Netzentwicklungsplan wird von einem Zubau im Windenergiesektor auf 47 Gigawatt und von vier großen Stromautobahnen ausgegangen, eine Perspektive, die aus Ländersicht bereits heute als zu gering eingeschätzt wird. Im bestätigten Netzentwicklungsplan 2012 wurden rund 2.600 km Neubau und 3.000 km Optimierung und Verstärkung bestehender Hoch- und Höchstspannungs-Leitungen festgelegt. Es ist dabei gerade der Leitungsaus- bzw. -neubau, der heute vielerorts auf geringe Akzeptanz stößt. Gesundheitliche Risiken werden dabei ebenso thematisiert wie die visuelle Wahrnehmbarkeit, die von den jeweiligen landschaftlichen Gegebenheiten abhängig ist. Insofern ist zum einen der tatsächlich notwendige Bedarf an Leitungsbauten kritisch zu diskutieren und sind zum anderen auf den verschiedenen Planungsebenen jeweils Alternativenprüfungen durchzuführen, in die auch die Erdkabelvarianten einzubeziehen sind. Eine generelle

„Es werden vor allem ästhetische Aspekte sein, die für die Akzeptanz der neuen Energielandschaften die entscheidende Rolle spielen.“

Präferenz für Freileitung oder Erdkabel kann aus Naturschutzsicht nicht festgelegt werden, denn auch Erdkabel führen zu Auswirkungen etwa auf den Boden. Notwendig ist vielmehr eine einzelfallbezogene Prüfung.

Noch zu wenig beachtet sind bisher das Ausmaß und der Umfang kumulativer Wirkungen, die das Zusammenspiel der einzelnen Energieträger in der Landschaft erzeugt. Es dominiert noch die spartenspezifische Betrachtung, notwendig ist jedoch eine integrierte Sichtweise.

Wie sieht es mit unserer Akzeptanz der Energiewende aus? Auf einer abstrakten Ebene sind die Energiewende bzw. der Umbau des Energiesystems in der Bevölkerung durchaus akzeptiert. Wir wissen dies aus unserer aktuellen Naturbewusstseinsstudie, einer bundesweit repräsentativen Erhebung aus dem Jahr 2013. Nach ihr werden fast alle Formen erneuerbarer Energieträger positiv bewertet, wobei die Offshore-Windenergie an der Spitze steht. Auch Windkraft an Land und Freilandphotovoltaik haben hohe Zustimmungswerte von über 70 Prozent.

Erstaunlicherweise liegen auch der Mais- und der Rapsanbau in der Zustimmung sehr hoch. Am kritischsten werden die Hochspannungsleitungen und die Holzentnahme zur Energieversorgung aus dem Wald gesehen. Allerdings sind die Zustimmungswerte für die Energiewende als solches im Vergleich zu 2011 von 63 auf 56 Prozent gesunken. Dabei spielen sicher Kostenaspekte eine starke Rolle, aber auch Akzeptanz und Wahrnehmbarkeit der Energiewende in der Landschaft dürften zu bedenken sein.

Dies zumal es bei der Umsetzung der Energiewende im Raum, in der Landschaft, beträchtliche Spielräume gibt: Die Agora Energiewende, ein Netzwerk, das sich als Denkfabrik bezeichnet, hat vor einem Jahr eine Studie veröffentlicht, die zwei Szenarien untersucht: den zentralen Ausbau der energieeffizientesten Standorte und einen dezentralen, verbrauchsnahe Ausbau. Genau über diese räumliche Verteilung besteht bislang kein Konsens zwischen dem Bund und den Ländern bzw. zwischen den Ländern. Wie dies alles miteinander verknüpft werden soll, ist einer der großen strittigen Punkte. Ein Ergebnis der Studie ist, dass weder der zentrale noch der dezentrale Ausbau der erneuerbaren Energien einen deutlichen Kostenvorteil bringt. Unter Kostengesichtspunkten bestehen aus unserer Sicht jedenfalls große Handlungsspielräume für den weiteren Ausbau der Windenergie an Land und für die Photovoltaik – sie gilt es zu nutzen. Es gilt zu überlegen, wie die Energiewende zukünftig so in der Landschaft umgesetzt werden kann, dass sie als ein positiv besetzter und sinnvoller Teil von Landschaft wahrgenommen wird.

Landschaft

Landschaft gibt es nicht an sich; sie entsteht erst durch unseren Blick und unsere Wahrnehmung. Wir haben landschaftliches Sehen im Laufe der Zeit erst gelernt, wobei der Blick im Laufe der Zeit immer wieder neue Räume auch als Kulturlandschaften erschlossen hat. Naturschutz ist ja ursprünglich aus den Städten heraus als Gegenbewegung zur Industrialisierung entstanden und war dabei gerade auch durch ästhetische Kategorien geprägt. Bilder wie „gewachsene“ bäuerliche Kulturlandschaften, in die man Idealvorstellungen eines Verhältnisses von Gesellschaft und Kultur hineininterpretieren konnte, haben hierbei eine wichtige Rolle gespielt. Auch die Landschaftsmalerei ist bei dieser Entwicklung zu nennen. Die Potsdamer Gartenlandschaft oder die Industrielandschaften im Ruhrgebiet können für solche neu entstandenen Kulturlandschaften stehen. Auch Bergbaufolgelandschaften oder Abbauhalden haben sich als ‚Landschaften‘ erst im Lauf der letzten Jahre etabliert. Zu erinnern ist: Das, was ursprünglich als Gegenbegriff Auslöser für den Naturschutz und die Entstehung des Landschaftsbegriffes war, wird jetzt wieder als Kulturlandschaft wahrgenommen. Die IBA Emscher Park ist ein Musterbeispiel dafür, wie es gerade auch aus ästhetischer Perspektive gelungen ist, den Wandel altindustrialisierter Landschaften zu begleiten und ihnen mit neuen Symbolen ein neues Gesicht zu geben.

Nun stehen wir an einem Punkt, wo mit den sogenannten Energielandschaften ein neuer Typus von Kulturlandschaften mit neuen, durchaus eigenen ästhetischen Qualitäten im Entstehen begriffen ist. Obwohl vielfach bereits als Landschaft bezeichnet – wie zum Beispiel bei der Energielandschaft Morbach, einem Energiepark in Rheinland-Pfalz – müssen sich diese Räume in der Wahrnehmung erst noch als Landschaften konstituieren, so richtig als ganzheitliche landschaftliche Gefüge wahrgenommen werden sie meistens noch nicht. Vielmehr hat sich im englischsprachigen Raum analog zum „urban sprawl“ mittlerweile der Begriff „energy sprawl“ eingebürgert – auf Deutsch Verspargelung. Die Frage ist, wie es gelingen kann, auch für die Landschaften der Energiewende Raumbilder zu entwickeln, die eine Identifikation mit den entsprechenden gesellschaftlichen Modernisierungsprozessen ermöglichen.

Nicht zu vergessen ist nämlich die Tatsache, dass ein erheblicher Teil der Landschaften in Deutschland einem enormen Transformationsdruck ausgesetzt ist – durch das Thema Energie, aber auch durch Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung, durch agrarstrukturellen und demografischen Wandel u. a. m. Betrachtet man die Prognose bis 2030 und nimmt man den Landschaftswandel der letzten 15 Jahre hinzu, dann sind nach aktuellen Untersuchungen in Deutschland innerhalb von nur einer Generation zwei Drittel unserer gewohnten Landschaften tiefgreifend verändert worden. Dies macht die Notwendigkeit von Planung und Steuerung ersichtlich, wobei wir als Architekten, als Landschaftsarchitekten und Landschaftsplaner vielleicht zu sehr dazu neigen,

schöne neue Leitbilder und Landschaften zu entwerfen. Das eigentlich Stabile aber sind weniger die fest gefügten Bilder von Landschaften, sondern die zu Grunde liegenden Bedürfnisstrukturen. Um nun den Blick nach vorne zu öffnen, bietet es sich an, zuallererst an unserer Einstellung der Landschaft gegenüber anzusetzen. Wir sollten uns jedenfalls, wenn es um künftige Kulturlandschaftsentwicklung geht, weniger an festen Bildern orientieren, die zu keiner Zeit als Ganzes bewusst geschaffen worden sind. Sie entstanden als Nebenprodukt menschlicher Wirtschaftsweisen und Ansprüche.

Wie sehen unsere Ansprüche an Landschaften in der Wahrnehmung aus? Es gibt zunächst gewisse biologische Wurzeln. Nach der Prospect Refuge Theory zum Beispiel schätzen wir besonders den Wechsel von Orten, die einen Überblick ermöglichen, zu Orten der Geborgenheit und des Rückzugs. Vielfalt ist dabei sicher einer der Begriffe, der in der aktuellen Debatte um Kulturlandschaft einen gemeinsamen Nenner bildet und auch für die Themen Biodiversität und Naturschutz einschlägig ist. Es bietet sich an, über Synergien zwischen diesen verschiedenen Bereichen und Naturschutzanliegen und künftigen Strategien der Raumentwicklung nachzudenken. Vielfalt ist hierbei aber nicht die Vielfalt an sich, sondern immer eine landschaftstypische Vielfalt. Eine zweite prägende Komponente bilden kulturelle Einflüsse. Der Begriff der landschaftlichen Eigenart, den auch das Bundesnaturschutzgesetz enthält, hat zwar historische Wurzeln, Eigenart kann sich aber mit der Zeit wandeln und ist imstande, auch Neues aufzunehmen. Angesichts der anstehenden Wandlungsprozesse erscheint es wichtig, dass Landschaften auch ihre Geschichte erlebbar halten; es sollte möglich sein, Spurensuche zu betreiben.

Geschichten und Gestaltungen

Als dritte Komponente kommen persönliche Merkmale, individuelle Werthaltungen und Präferenzen hinzu. Wir brauchen Landschaften, die uns Geschichten erzählen, mit denen wir bestimmte Werte und Bedeutungen verbinden. Hier dürfte die größte Herausforderung für Landschaftsarchitekten und Landschaftsplaner liegen: Welche Geschichten lassen sich heute erzählen? Welche Geschichten könnten uns Energielandschaften erzählen? Was könnten sie für Symbole verkörpern? Es ist eine Herausforderung, angesichts des Ausbaus der erneuerbaren Energien den emotionalen Zugang zu Landschaft nicht zu negieren, sondern mit neuen Ansätzen ästhetische und ökologische Belange zusammenzubringen. Es besteht heute Handlungsbedarf für eine landschaftsverträgliche Gestaltung des Wandels, wobei Gestaltung eben keine ganzheitliche Planung meint. Der Begriff der Landschaftsplanung ist ja letztlich ein Anachronismus. Denn Landschaften lassen sich nicht ganzheitlich ohne unvorhersehbare Nach- und Nebenwirkungen planen. Landschaftliche Gestaltung bezieht hingegen das Steuern, das ästhetische Qualifizieren sowie das Kommunizieren ein.

Was das Steuern betrifft, ist eine vorausschauende räumliche Planung gerade auf regionaler Ebene notwendig. Während die kommunale Ebene für konkrete Planungen und deren Realisierung entscheidend ist, stellt die Region nach wie vor die maßgebliche strategische Handlungsebene dar, die auch nicht auf die kommunale Ebene abgeschoben werden, sondern aktiv wahrgenommen werden sollte. Eine übergreifende räumliche Steuerung und Standortsuche ist dabei nicht nur unter visuellen Gesichtspunkten sinnvoll, um den erwähnten energy sprawl zu vermeiden, sondern auch im Hinblick auf den Artenschutz. So ist beispielsweise die Vogelart Rotmilan einer der Hauptbetroffenen der Energiewende, der nicht nur allgemein zurückgegangen ist, sondern auch sehr leicht in Windkraftanlagen gerät. Wollte man ihn entsprechend den Abstandsvorschriften zu Windanlagen konsequent schützen, wäre z. B. in weiten Teilen von Hessen und Nordrhein-Westfalen der Bau weiterer Windkraftanlagen faktisch ausgeschlossen. Eine sinnvolle räumliche Bündelung der Anlagen kann hier auch unter Aspekten des Artenschutzes weiter führen und helfen, unnötige Auswirkungen vermeiden.

Die landschaftsbezogene Integration erneuerbarer Energien muss eine Vielzahl an Kriterien berücksichtigen – von Siedlungsabständen über artenschutzrechtliche Kriterien bis hin zu nutzungsbezogenen Rahmenseetzungen. Wichtig sind dabei landschaftsindividuelle Lösungen, wobei es wichtig ist, alternative Gestaltungsoptionen zu visualisieren, zu diskutieren und mit in die Abwägung einzubeziehen.

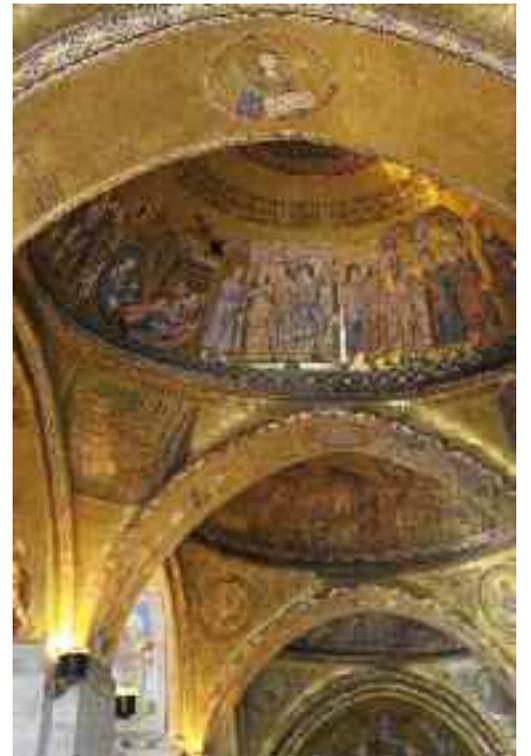
Unter dem Aspekt des ästhetischen Qualifizierens ist zu bedenken, dass es vor allem ästhetische Aspekte sein werden, die für die Akzeptanz der neuen Energielandschaften die entscheidende Rolle spielen. Wie, so wäre hier die Aufgabe, lassen sich neue Raumbilder, man könnte auch sagen Landschafts-Semantiken schaffen, die Bekanntes mit Neuem verbinden? Eine Idee könnten sogenannte Energiealleen sein. Besonderen Bekanntheitsgrad erlangt hat die von Hermann Scheer, der ehemalige Präsident von Eurosolar entwickelte die Projektidee einer Energieallee entlang der BAB A7. Die Vision sah vor, an allen geeigneten Standorten entlang der A7 Windkraftanlagen zu errichten, um eine tatsächliche Energieallee zu etablieren. Indem man solche bekannten Landschaftsbilder aufnimmt und neu interpretiert, sollten wir versuchen, Landschaftsarchitektur – im wörtlichen Sinne! – zu betreiben. Als ein anderer Aspekt ästhetischen Qualifizierens lässt sich die Gestaltung von Strommasten anführen. Warum bauen wir eigentlich seit 50 Jahren immer dieselben Strommasten? Man könnte – wie in Island geschehen – Wettbewerbe veranstalten, um neue originelle Lösungen zu finden, die in Abhängigkeit vom landschaftlichen Kontext eine interessante Bereicherung darstellen.

Gestalten bedeutet schließlich immer auch Kommunizieren, wobei das Aufzeigen von Gestaltungsoptionen und Szenarien sich als hilfreich erweisen kann. Zurückkommen möchte ich hier noch einmal auf das Thema Akzeptanz und die vorher gezeigten insgesamt doch recht hohen abstrakten

Zustimmungswerte zur Energiewende. Denn wir wissen, bei konkreten Projekten vor Ort sieht das dann oft ganz anders aus, sind die Vorbehalte sehr viel größer. „NIMBY – not in my Backyard“ ist dabei die Zauberformel, das Zauberargument, das gerade auch von Planerseite dazu oft als egoistischer Ablehnungsgrund widerständiger Bürger angeführt wird. Vielleicht macht man es sich aber mit diesem Argument zu einfach. Nach aktuellen Untersuchungen der Universität Halle besteht der für die Einstellung zu Windkraftanlagen entscheidende Punkt darin, wie belastend man den Planungsprozess selber empfunden hat und in welchem Maße man in den Planungs- und Bauprozess einbezogen war. Die Frage der Beteiligung ist ein guter Ansatzpunkt für die Verbesserung der Akzeptanz, während NIMBY, das Unterstellen einer egoistisch motivierten Abwehrhaltung, ein zu einfaches Erklärungsmuster darstellt. Vertan wird damit die Chance, die für eine nachhaltige Akzeptanz wichtigen Faktoren auch auf Seiten von Betreibern, Planern und Behörden zu erkennen, über eine veränderte Planungskultur auch auf dieser Seite nachzudenken.

Eine solche Planungskultur im Sinne einer frühzeitigen und informellen Einbindung hat jedenfalls im Fall des von den Trierer Stadtwerken geplanten Pumpspeicherkraftwerks an der Mosel zu hoher Akzeptanz geführt. Die wesentlichen Bestandteile des Vorhabens wurden mit allen Beteiligten abgestimmt, bevor überhaupt der erste formelle Schritt des Raumordnungsverfahrens eingeleitet wurde. Hinzu kam: Die anfallenden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen – etwa 60 ha Wald mussten gerodet werden – wurden in räumlicher Nähe eingesetzt, um die tradierte Weinbaulandschaft wieder aufzuwerten. Teilhabe und Kompensation zu ermöglichen halte ich für weitere wichtige Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung der Energiewende. Eine Kompensation muss dabei nicht unbedingt finanzieller Art sein, sondern kann auch durch eine landschaftliche Aufwertung vor Ort erfolgen, indem Werte im weitesten Sinne, die durch ein Vorhaben generiert werden, vor Ort bleiben.

Lassen Sie mich im Fazit noch einmal zum Ausgangspunkt zurückkommen, zur Landschaft – Landschaft als Projektionsfläche für Wünsche, Bedürfnisse, als gemeinsames Gefäß für ästhetische und ökologische Belange. Eine zentrale Herausforderung der Energiewende ist, wie neue sinnstiftende Raumbilder und Landschaftssemantiken aufgebaut werden können. Es geht letztlich darum, „Landschafts-Architektur“ im wörtlichen Sinn zu betreiben, nämlich Ökologie, Gestaltung und Beteiligung so zusammen zu bringen, dass etwas Ästhetisches entsteht. Denn Ästhetik meint nicht unbedingt nur das Schöne. Ästhetik bedeutet in einem ganz grundlegenden und umfassenden Sinne Wahrnehmung, sinnstiftende Wahrnehmung.



Funktionsweisen der Energieversorgung – Wie sehen die Techniken der Zukunft aus?

Dr.-Ing. Kurt Rohrig
Leiter Bereich Energiewirtschaft
und Netzbetrieb, Fraunhofer
Institut, Kassel



Vorweg drei kurze Thesen: 1. Der Weg zu 100 Prozent erneuerbaren Energien bzw. die Transformation der Energieversorgung ist aus Klimaschutzgründen unabdingbar. Die Auswirkungen einer Klimaerwärmung auf die Länder nicht nur Afrikas, sondern auch hier in Europa erlauben uns keine Alternative. 2. Aus wirtschaftlichen Gründen bieten die erneuerbaren Energien letztlich die günstigste Variante, auch wenn wir einen höheren Investitionsaufwand in Kauf nehmen müssen. Die erneuerbaren Energien sind Energieformen, die keine Rohstoffe benötigen, wofür wir Geld bezahlen müssen, sondern dieser Rohstoff ist kostenlos. Nur die Technologie der Wandlung in elektrische Energie kostet etwas. Und das sind Kosten, die bei vermehrtem Einsatz immer günstiger werden. 3. Die erneuerbaren Energien oder die Nutzung der erneuerbaren Energien ist eine dem technischen Fortschritt angemessene Energieversorgung. Wir sind ein sehr hoch entwickeltes Industrieland. Warum müssen wir uns versorgen, als wären wir noch 50 Jahre zurück? Wir müssen die moderne Technik nutzen und die Technologie weiter entwickeln, um diese moderne Energieversorgung zu ermöglichen.

Energiesystemtechnik

Das Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik beschäftigt sich mit angewandter Forschung und Entwicklung zur Windenergie und Energiesystemtechnik, in Kassel insbesondere mit dem Aspekt der Energiesystemtechnik für alle erneuerbaren Energien. Was heißt Energiesystemtechnik? Es handelt sich um eine Disziplin, die sich mit allen Komponenten der zukünftigen Energieversorgung und ihrem Zusammenspiel befasst. Welche Eigenschaften müssen Windräder, Photovoltaikanlagen, Biogasanlagen, Speicher und Netze haben, damit sie optimal zusammenarbeiten? Gerade die volatilen Energien benötigen eine leistungsstarke Informationsinfrastruktur, damit sie erfassbar und

planbar werden. Die Quellen Wind und Sonne müssen berechenbar werden. Da es sich um fluktuierende Energien handelt, benötigen wir Speichertechnologien. Wir benötigen Energienetze in einem Umfang, der akzeptabel ist, um diese Fluktuation auszugleichen. Und last but not least geht es um die Energiewirtschaft, d.h. die Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung. Für die Betrachtung des Gesamtsystems steht das Systemdesign, das uns hilft, alle beteiligten Komponenten in einen Zusammenhang zu bringen.

Details und Aufgaben

Wie sieht die sogenannte Energiebilanz eines zu 100 Prozent erneuerbaren Energiesystems aus und wie erreichen wir dieses Ziel? Wir benötigen heute in Summe 3.600 Terrawattstunden Energie pro Jahr für die Deckung des gesamten Energiebedarfs. Das sind die Primärenergiebedarfe, die uns mit Wärme, Mobilität und Strom zu versorgen. Aufgeteilt sind diese Energiebedarfe in den Verkehrssektor, der circa 740 Terrawattstunden benötigt, den Stromsektor (1.400 Terrawattstunden) und den Wärmesektor, der knapp 1500 Terrawattstunden verbraucht. Durch Effizienzmaßnahmen können diese einzelnen Sektoren in ihrem Energiebedarf erheblich reduziert werden. Gleichzeitig wird durch die Konversion und durch die Übernahme der Energiebereitstellung des Stromsektors ein weiterer Effizienzschnitt erreicht. Elektromobilität benötigt viel weniger Primärenergie als ein Verbrennungsmotor. Ein Verbrennungsmotor hat zum Beispiel einen Wirkungsgrad von 20 Prozent, 80 Prozent gehen als ungenutzte Wärme verloren. Genau so ist es in der Wärmeversorgung. Die Verbrennung von Öl ist ineffizient. Die Wärmedämmung ist der wesentliche Schritt, um den Bedarf im Wärmesektor zu reduzieren. Hier können Überschüsse aus Elektrizität genutzt werden, um zum Beispiel über Wärmepumpen die Wärmeversorgung sicherzustellen, die dann aus erneuerbaren Energien gedeckt werden kann. Werden diese Schritte alle durchgeführt, verbleiben im Endeffekt zusammen circa 1.000 Terrawattstunden, die wir für die Szenarien in einer erneuerbaren Energiewelt ermittelt haben. Diese 1.000 Terrawattstunden sollen durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Die Frage ist dann natürlich, ob Wind, Sonne und Bioenergie diese Energiemenge bereitstellen können. Aus diesen Szenarien werden die einzelnen Anteile der Erneuerbaren ermittelt, wobei die Windenergie fast drei Viertel des gesamten Energiebedarfs in Zukunft decken wird. Die geschätzten Kosten für ein solches System – Installationskosten plus Netzausbaukosten einschließlich aller Infrastrukturkosten – werden auf 1.500 Milliarden € geschätzt, eine enorme Summe. Wenn man dem jedoch die 90 Milliarden € gegenüberstellt, die jedes Jahr für Primärenergieimporte ausgegeben werden, kann man eine einfache Investitionsrechnung aufstellen, wonach wir nach etwa 20 Jahren Laufzeit die Renditephase erreichen und die erneuerbaren Energien sich volkswirtschaftlich rechnen werden.

„Der Weg zu 100 Prozent erneuerbaren Energien (...) ist aus Klimaschutzgründen unabdingbar.“

Eine andere Frage ist die, ob die erneuerbaren Energien technisch in der Lage sind, diese Aufgabe zu erfüllen. Betrachten wir zunächst die Windenergie. Die Anlagenentwicklung der Windenergie hat in den letzten 20 Jahren enorme Fortschritte gemacht. In Abständen von wenigen Jahren wurden immer wieder neue Leistungsklassen entwickelt, die heute 2 bis 3 Megawatt pro Anlage ausmachen. Diese Entwicklungsschritte verlangsamten sich derzeit, so dass man bei ca. 10 Gigawatt aus konstruktiven Gründen und technischer Randbedingungen wegen eine natürliche Grenze erwarten wird. Weitere Parameter wie die Nabenhöhe und der Rotordurchmesser werden ebenfalls weiterentwickelt. Heute haben die Rotoren der Windenergieanlagen einen Durchmesser von bis zu 120 m. Dies ist nötig, um aus dem Wind die nötige und erforderliche Energie auch herauszuholen. Je größer diese Fläche ist, desto mehr kann aus der kinetischen Energie des Windes zuerst in mechanische, dann in elektrische Energie umwandelt werden. Entsprechend verhält es sich mit der Nabenhöhe, wobei wir an Standorten mit sehr guten Windbedingungen und wenigen Hügeln sowie an Offshore-Standorten die Anlagen nicht so hoch anbringen müssen. Drei Bereiche der Anlagenentwicklung lassen sich unterscheiden: die Rotorblattentwicklung, die Hauptkomponente, die die kinetische Energie in mechanische

Energie umwandelt; zum zweiten der Generator, mit dessen Hilfe Wind in elektrischen Strom umgesetzt wird, und drittens die Regelung und Betriebsführung, die entscheidend dafür sind, dass Windenergie- oder andere Energieanlagen sich so verhalten, dass sie vergleichbar den konventionellen Kraftwerken das System stützen und mitgestalten. Die Offshore-Windenergie, die in Deutschland für ca. ein Viertel der Energie aufkommen wird, ist viel wichtiger für

Europa als nur für Deutschland, weil sie ein enormes europaweit nutzbares Potential besitzt. Deshalb sollte in Deutschland die technische Entwicklung der Offshore Windenergienutzung nicht ausgebremst werden. Wir verfügen in diesem Bereich heute nicht nur über die Anlagen, die auf dem Meeresgrund stehen, sondern wir haben in der Entwicklung auch schwimmende Anlagen, die derzeit als Prototypen getestet werden und auch für Standorte vor der norwegischen Küste oder im tiefen Gewässer in Frage kommen. Hier sind die Windverhältnisse günstiger als vor den deutschen Küsten. Hinzu kommen andere Technologien wie Meeresströmungsanlagen, die ein weiteres Energiepotenzial zur Verfügung stellen.

Die Anlagen Onshore werden sich weiter in Richtung Süden ausbreiten und auch ausbreiten müssen. Deshalb ist es erforderlich, dass die Anlagen dort in der Nabenhöhe und im Rotordurchmesser weiter wachsen, dass aber auch die Technologie weiter entwickelt wird, die den Betrieb der Anlagen sicherer und effektiver macht. Häufig haben diese Anlagen Nabenhöhen von bis zu 150 m und Rotordurchmesser von 100 m, so dass man insgesamt eine Höhe von ca. 200 m erreicht. Wir haben in Deutschland eine große Fläche an Nutzwaldbeständen, die nicht unter Naturschutz stehen und für die

Windenergienutzung erschlossen werden können. Deshalb sind Anlagen dieser Art im Binnenland eine wesentliche Stütze der Windenergienutzung in Zukunft. Nach einer Potenzialstudie, die wir zusammen mit dem Bundesverband Windenergie erstellt haben, machen die Flächen, die in Deutschland für die Windenergienutzung zur Verfügung stehen, circa 7 % der Landesfläche aus. Zusätzlich gibt es hier Waldgebiete und Schutzgebiete, die bedingt möglich wären. Mehr als Dreiviertel ist nicht für diese Zwecke zu nutzen. Wenn man 2 % der Landesfläche in Deutschland für die Windenergie nutzbar machen würde, käme man Onshore auf 200 Gigawatt, Offshore auf 54 Gigawatt. Im Endeffekt wäre somit das Flächenpotenzial für die Windenergie mehr als ausreichend, um die gesteckten Ziele erreichen zu können.

Photovoltaik

Bei der Photovoltaik hat Deutschland in den Jahren 2010 bis 2012 Rekordzahlen vorgelegt. Installationsraten von 7.500 Megawatt pro Jahr waren die Regel. 2013 wurde mit neuen Richtlinien und neuer Gesetzgebung der Deckel eingeführt – mit der Konsequenz, dass der Anlagenzubau erheblich gesunken ist und die großen Anlagen in der Anzahl erheblich geschrumpft sind. Weiterhin installiert werden Anlagen, die als Aufdachanlagen und als gebäudeintegrierte Anlagen fungieren. Es gibt jetzt neue Anreize, die zu gebäudenahen, verbrauchernahen und ökonomischen Anlagen geführt haben, wohingegen die großen Freiflächenanlagen unter der neuen Vergütung wirtschaftliche Schwierigkeiten haben. Der Flächenbedarf von Anlagen wie beim 30-Megawatt-Solarpark Eisleben ist anspruchsvoll, wobei man hier Flächen nutzte, die nicht in Konflikt mit anderen Flächennutzungen standen. Bei einer Anlage in der Nähe von Kassel hat man einen ehemaligen Flughafen genutzt. Viel häufiger als solche Anlagen ist heute jedoch der Weg in Richtung Aufbaudachanlagen. Aus Forschungsperspektive wird dies die in Zukunft die dominierende Nutzung der Photovoltaik sein. Es kommt nicht mehr darauf an, dass die Anlage genau nach Süden ausgerichtet ist und mit 45° oder 30° den optimalen Ertrag aus der Sonne holt. Den wichtigen gleichmäßigeren Energieertrag erreicht man dadurch, dass man die Anlagen zusätzlich auch nach Osten und Westen ausrichtet und die Anlagen in Gebäude integriert. Ein weiterer Vorteil ist ferner die direkte Nutzung des Stromes, die Maßnahmen für Speicher und für Netzausbau vermeidet.

Nichtsdestotrotz befinden wir uns heute noch immer in einer frühen Phase der Nutzung von erneuerbaren Energien, zumindest europaweit. Die Fluktuation der erneuerbaren Energien, wird noch durch die konventionellen Kraftwerke kompensiert; es stehen immer noch genügend Ausgleichskraftwerke und ausreichend Speichermöglichkeiten zur Verfügung, um Schwankungen verbraucherkonform oder verbraucherfreundlich zu machen. Wenn wir den Ausbau der erneuerbaren Energien forcieren, werden regelmäßig Überschuss- oder Defizit-Situationen zu verzeichnen sein. Die Aufgabe





zukünftiger Technologieentwicklung wird es sein, diese beiden Situationen in Einklang zu bringen und Überschüsse zu nutzen, um Defizite zu decken. Ein wichtiger Baustein werden dabei die Stromnetze, nicht nur in Deutschland, sondern in Europa sein. So werden z. B. in einer Region, in der ein Tiefdruckgebiet mit entsprechend hoher Windgeschwindigkeit vorherrscht, Überschüsse aus Windenergie zu verzeichnen sein, die Bedarfe oder Defizite in anderen Regionen decken können. Das bedeutet jedoch, dass wir hier viel mehr Windenergieleistung installieren müssen, als die maximale Verbrauchsleistung ausmacht. Nur ein starkes Stromnetz kann in dieser Situation für eine gleichmäßige Nutzung der Windenergie in Nordeuropa und für einen ständigen Ausgleich von Überschüssen und Defiziten und für eine Reduktion des Speicherbedarfs sorgen. Es gibt bereits Beispiele, die diese Zukunftsvision bezüglich der Netze detailliert vorgerechnet haben.

Stromnetze und Stromautobahnen führen nicht nur zu einer Vergleichmäßigung – sie erschließen auch Regionen wie zum Beispiel Norwegen, die bessere Speichermöglichkeiten wie auch bessere Windbedingungen aufweisen und die in Zentraleuropa positiv zu Buche schlagen. Ferner gibt es heute Überlegungen, Stromleitungen nicht nur über Land zu ziehen, sondern intensiver das Meer zu nutzen, um Länder miteinander zu verbinden. Man kann sich auch ein Overlay-Netz rund um Europa vorstellen, bei dem nur wenige Leitungen quer durch Europa über Land geführt werden und das große Offshore-Windparks mit Speicherreservoirs in Norwegen verbindet.

Auch in Deutschland haben die Stromnetze eine große Entwicklung vor sich. Der Netzentwicklungsplan der Bundesregierung ermittelt den erforderlichen Netzausbau mit den zugehörigen die Gleichstromleitungen. Ein Vollversorgungsszenario mit erneuerbaren Energien als Momentaufnahme geht von Überschüssen im Norden und Defiziten im Süden und zeigt ein Ungleichgewicht, das durch ein starkes Stromnetz ausgeglichen werden muss. Das Stromnetz dient also wesentlich dazu, die Fluktuationen und den Ausgleich der erneuerbaren Energien moderater zu gestalten. Ein weiteres Potenzial bieten regionale Energieversorgungsstrukturen vor Ort. Jede Kilowattstunde, die man direkt am Ort der Entstehung verbrauchen kann, die gezielt an den Kunden geliefert wird, muss nicht gespeichert oder transportiert werden. Deshalb werden regionale virtuelle Kraftwerke in der Zukunft eine große Rolle spielen. Man ist heute dabei, gesetzliche Grundlagen auch für diese virtuellen Kraftwerke zu schaffen, um die Energieversorgung der nächsten Jahre mit zu gestalten. Das Prozedere: Man verbindet die Verbraucher mit erneuerbaren Energieerzeugern und -speichern in Form von Elektrofahrzeugen, Wärmepumpen und anderen Komponenten und lässt sie, kontrolliert von einem Energiemanagement, miteinander interagieren, um die Defizite und Überschüsse nicht zu jedem Zeitpunkt und nicht in voller Größe über das Stromnetz ausgleichen zu müssen. Damit schafft man eine regionale Versorgungsstruktur, die weniger Netze und Speicher benötigt. Hierfür sind in jedem Fall gute Prognosen für die Wind- und Solarstromerzeugung erforderlich. Die Kurzfristprognosen, die

die Windeinspeisung und Solareinspeisung für die nächsten vier bis fünf Stunden vorhersagen, werden für Energiemanagementsysteme im Haushalt oder für den kurzfristigen Handel verwendet sowie für die Steuerung von virtuellen Kraftwerken herangezogen. Wochenprognosen oder die Day-ahead-Prognosen stellen die Basis für den Energiehandel an der Börse dar, wobei nicht nur Prognosen für erneuerbare Energien abgeliefert und genutzt werden, sondern auch Verbrauchsprognosen. Hier liegt die Basis für das gesamte Energiemanagement im Markt. Die Langfristprognosen wiederum werden für den Energiehandel und für längerfristige Abschlüsse zur Verfügung gestellt, um eine bessere Planbarkeit über einen längeren Horizont zu ermöglichen. Die Prognosen, die heute im Einsatz sind, sind vielfältiger geworden. Man nutzt Wettermodelle, Messungen von Windparks und der Windgeschwindigkeit, um ein möglichst genaues Abbild der aktuellen Einspeisung und damit eine Projektion der zu erwartenden Einspeisung zu erhalten. Die Prognosen haben die bisherige Größenordnung der erneuerbaren Energienutzung überhaupt erst möglich gemacht.

Flexibilitäten des Energieversorgungssystems

Die fluktuierenden Einspeiser benötigen auf der Verbraucherseite mehr Flexibilität. Je besser man weiß, wie die fluktuierenden Einspeiser sich verhalten, desto eher kann man auf diese Einspeiseszenarien reagieren. Wichtig hierbei ist die sogenannte Residuallast, mit der man die Differenz zwischen dem Verbrauch und den erneuerbaren Energien bezeichnet. Sie bezeichnet also den Rest an Energie, der als Überschuss oder Defizit verbleibt und durch Speicher, konventionelle oder andere Maßnahmen gedeckt werden muss. Betrachtet man einen größeren Zeitraum des Verlaufs dieser residualen Last, erkennt man, dass man durch Maßnahmen wie Lastmanagement im Haushalt, Klimatisierung, Elektrofahrzeuge oder Wärmepumpen diese Ausschläge erheblich dämpfen und den Speicher- und Netzbedarf reduzieren kann. Das Energiemanagement erfolgt einmal im größeren Maßstab mit virtuellen Kraftwerken, zum anderen in Haushalten. Eine Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr im Haushalt führt zum Beispiel dazu, dass der Strombedarf weitgehend von den erneuerbaren Energien gedeckt wird und man durch Wärmespeicher, Isolation und intelligente Ladestrategien die auftretenden Überschüsse wie die Defizite abmildern kann. Mit anderen Worten: Eine Koppelung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr ist für die Gestaltung und letztendlich das Gelingen der Transformation entscheidend.

Schließlich werden Batteriespeicher in Zukunft eine größere Rolle spielen als heute. Heute haben wir Batteriespeicher als Back-up-Lösung, als USV-Lösung in größeren Einrichtungen. Wir werden jedoch Batteriespeicher in Zukunft für drei verschiedene Aufgabenbereiche zur Verfügung haben müssen: einmal für die Entlastung des Netzes, um kurzfristige Netzüberlastungen mit Speichermaßnahmen abzumildern. Zweitens für die Bereitstellung und Unterstützung der Regelleistungs-

aufgaben, drittens für den Energiehandel im Mix in virtuellen Kraftwerken. Dies ist eine Zukunftsvision, aber die Entwicklung der Speicher schreitet kontinuierlich voran und wird bald einen festen Platz in unserer Energieversorgungsstruktur einnehmen. Betrachten wir erneut die Fluktuationen und die Maßnahmen und Technologien, die erforderlich sind, um einen Ausgleich zu erreichen, dann erkennt man, dass die Pumpspeicherleistung hier nicht zu Buche schlägt. Man sieht gleichzeitig, dass die vielen Elektrofahrzeuge mit ihren Batterien auch nur einen geringen Beitrag liefern. Daher muss man auf ein weiteres Speichermedium zurückgreifen, das es ermöglicht, längere Perioden mit Defiziten und Überschüssen auszugleichen. Es bleibt letztendlich der Gasspeicher, der in Form von Power-to-Gas-Verfahren für die Erneuerbaren erschlossen wird. Wir werden Überschüsse aus erneuerbaren Energien in Wasserstoff und Methan umwandeln und haben mit dem Gasspeicher allein in Deutschland 20 Tage elektrische Energie gespeichert, wenn der Strom aus Gaskraftwerken eingespeist wird. Das heißt, wir haben hier mit Power-to-Gas das letzte Glied der Kette der Vollversorgung mit den erneuerbaren Energien gefunden.

Wir wollen und müssen natürlich auch in Zukunft dafür sorgen, dass Spannung und Frequenz in den vorgeschriebenen Toleranzbereichen bleiben. Das ist zurzeit eine der Hauptaufgaben der Forschung und Entwicklung für die erneuerbaren Energien. Windenergieanlagen und Photovoltaikanlagen müssen spannungsstützend und frequenzstützend eingesetzt werden; sie müssen die Aufgaben der Konventionellen übernehmen. Bei einem Frequenzeinbruch in einem größeren Kraftwerk wird dieser Einbruch innerhalb kürzester Zeit durch die konventionellen Einspeiser wieder behoben. Durch den Wegfall der konventionellen Einspeiser könnte sich hier jedoch ein extremer Verlauf einstellen. Durch Batterien, Photovoltaik sowie durch die Wind- und Bioenergie können in diesen Situationen schnell wieder Leistungseinheiten bereitgestellt und Reserveenergie aktiviert werden, die den normalen Frequenzverlauf wieder herstellen. Die Frequenzhaltung ist auch in einer Zukunft mit 100 Prozent erneuerbaren Energien gesichert.

Fazit: Eine sichere Stromversorgung in Deutschland ist möglich, wenn die erneuerbaren Energien, erneuerbare Speicher als Back-up-Kraftwerke und erneuerbares Gas ausreichend zur Verfügung stehen. Wir brauchen das europäische Netz, weil wir uns sonst die Aufgaben zum Ausgleich von Fluktuationen unnötig erschweren. Die Stromerzeugung aus Wind und Sonne wird jedoch nicht nur das Rückgrat der elektrischen Versorgung sein, sondern wird auch die Wärme und die Mobilität mitversorgen. Das regionale Energiemanagement spielt eine ebenso wichtige Rolle wie der Stromtransport über weite Strecken. Fluktuierende Energiebereitstellung erfordert ein hohes Maß an Flexibilität im Energieversorgungssystem. Und schließlich spielt auch die Stadtentwicklung eine Schlüsselrolle bei der Transformation, weil die Stadt als Flexibilitätsbaustein und als Speicher mit an dem großen Hebel sitzt, der für die Umsetzung der Energiewende erforderlich ist.





Visionen – Gestaltungen mit der Natur

Dipl.-Ing. Dietmar Köring
Architekt, Köln

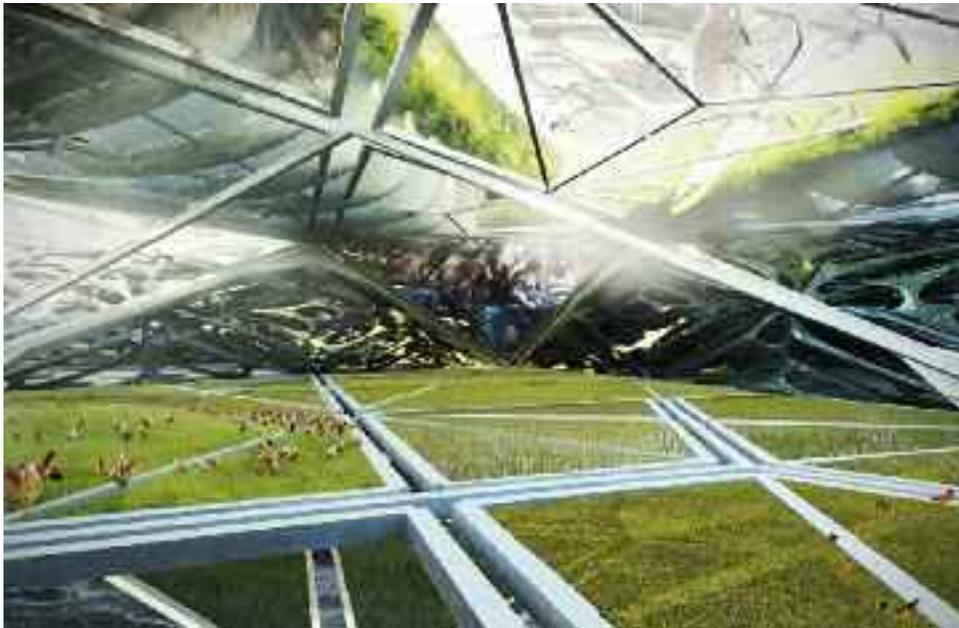


→ Herr Köring, Wie sind Sie auf das Thema „Visionen – Gestaltungen mit der Natur“ gekommen?
← Köring: Ich habe Architektur sowohl an einer Kunsthochschule als auch an einer Fachhochschule, also sowohl künstlerisch als auch praktisch orientiert studiert, und zwar zu einer Zeit, als Architekten wie Rem Koolhaas, Zaha Hadid oder Daniel Libeskind zum ersten Mal ihre visionären oder utopischen Projekte realisieren konnten. Vor allem haben mich die Zeichnungen der drei fasziniert. Zu den anderen, eher künstlerischen Einflüssen gehörte vor allem der holländische Architekt und spätere Maler Constant bzw. Constant Anton Nieuwenhuys, vertreten auf der Documenta 11. Vor allem aber das Buch von Mark Wigley über Constant's Arbeit – „The Hyper-Architecture of Desire“ (1998), ein reines Kunstprojekt, das aber äußerst anregend wirkt. Übrigens war Rem Koolhaas zunächst Journalist und wurde erst nach einem Interview mit Constant Architekt (vgl. hierzu: Bart Lootsma: „Disco 1 – Koolhaas, Constant und die niederländische Kultur der 60er“). Diese Architekten haben mich mit ihren utopischen Bildern und Visionen fasziniert. Von daher verwende ich Bilder und Zeichnungen visionärer Art sehr gerne in meiner Arbeit, um zunächst in einem allgemeinen Sinn die Phantasie anzuregen, Denkmöglichkeiten zu eröffnen und neue Prozesse anzustoßen. David Deutsch formuliert es in seinem Buch „The Fabric of Reality“ sehr passend: „Selbst prähistorische Höhlenmalereien vermitteln dem Betrachter die Erfahrung des Sehens von Tieren, welche nicht wirklich da waren.“

Bild links:

Auseinandersetzung mit „phantastischer Malerei
im wahrsten Sinne des Wortes“:

Albert-Bierstadt-Collage (Dietmar Köring, 2007)



→ Bevor wir zu den konkreten Bildern kommen – Sie arbeiten an der Technischen Universität Berlin, aber Sie haben auch ein Unternehmen, da sich Arphenotype nennt. Was hat es mit diesem Namen auf sich?

← **Köring:** Der Name entwickelte sich aus meiner Masterarbeit, welche sich mit dem Evolutionsbiologen Richard Dawkins („The Extended Phenotype“), mit Datenverarbeitung in Echtzeit und dem Wesen von Phänotypen, also der Rolle der Gene in Bezug auf die Evolution, auseinandersetzte. Ein Phänotyp ist die Verbindung von Genen, der Umwelt und des Zufalls, was die äußere Erscheinung des Körpers bildet; alles was dieser Phänotyp in seiner Umwelt hinterlässt, ist der verlängerte Phänotyp. Das Kürzel AR steht für Architectural Research. Für mich sind diese Punkte hochinteressant, da Architekten durch ihre Arbeit automatisch Einfluss auf Ihre Umwelt und den Menschen haben. Mit Sicherheit ist dies eine eklektizistischer Umgang mit der Evolutionstheorie, jedoch auch etwas, was mir immer wieder vor Augen führt, dass wir als Menschen Teil der Umwelt sind und entsprechend handeln sollten. Aber auch das Prinzip des Zufalls (Serendipity) ist für mich ein wichtiger Bestandteil in meinen Arbeiten.

→ Welche Rolle spielen Ihre Bilder und Visionen, die ja zum größeren Teil aus früheren Zeiten stammen? Sind es Vorbilder für eine konkrete architektonische Realisierung oder Anreize für neue computerbasierte Animationsideen?

← **Köring:** Ich versuche anhand und mit Hilfe einiger ausgesuchter Bilder auch aus früheren Epochen gewisse Themen zu diskutieren, Anregungen zu schaffen und Bewusstsein zu bilden. Außerdem zeige ich damit, dass es bereits vor unseren technologischen Möglichkeiten utopische Vorstellungen gab, die hochinteressant waren und noch sind – und darüber hinaus tatsächlich auch Realität wurden. Zum Beispiel haben die Azteken mit ihren Chinampas bereits um 1500 floating gardens angelegt, schwimmendes Farmland, das sie ansonsten nicht ausreichend zur Verfügung hatten. Diese schwimmenden Inseln hatten sogar bereits ein natürliches Filtersystem, um Wasser zu reinigen unter der Einbeziehung von Vetiver Gras. Diese Idee wird in verschiedener Weise später wieder aufgegriffen: Buckminster Fuller sollte eine ganz ähnliche Idee 1960 für die Bucht von Tokyo umsetzen – TritonCity, eine schwimmende Stadt für 5000 Einwohner. Die künstliche Insel für den Kansai International Airport von Renzo Piano bei Osaka ist auch von dieser Idee abgeleitet; und dann gibt es zum Beispiel ein Bild von Walt Disney in dem 1984 erschienenen Buch „The Future World of

Bilder links:

Von den Chinampas der Azteken zu floating permacultures –
Visionen werden zur Realität

Agriculture“, das zukünftige landwirtschaftliche Techniken aufzeigt – mit verdunstetem Meerwasser, das zur Bewässerung verwendet wird. Letztlich dienen diese frühen Utopien auch dazu, sich zu vergegenwärtigen, dass es möglicherweise auch einfacher geht als mit modernster Technik.

→ Inwiefern – gibt es Beispiele?

← **Köring:** In Persien gab es mit den Windtürmen von Hyderabad Sindh schon vor 60 Jahren natürliche Klimaanlage. Das waren einfache Methoden, die später, etwa beim RWE-Turm in Essen, aus meiner Sicht wiederholt wurden. Es gibt dazu ein Buch von Bernard Rudofsky, „Architecture without Architects“, welches sehr viele Beispiele zeigt. Oder aber auch Buckminster Fullers weltumspannendes Energienetzwerk von 1938 und Ron Herron's „Walking City“ von 1964 sind für mich gute Beispiele und Gründe für Utopien, welche heute im Zuge der Smart Cities real geworden sind.

→ Sie haben ferner ein Landschaftsgemälde von einem Maler des 19. Jahrhunderts verwendet; außerdem greifen Sie in Ihren Arbeiten oft auf den Erfinder der Dampfkraft James Watt zurück – aus welchen Gründen?



← **Köring:** Mit den collagenhaften und traumhaften Landschaftsbildern des amerikanischen Malers Albert Bierstadt will ich zum einen ein Beispiel für eine phantastische Malerei im wahrsten Sinne des Wortes geben; und zum anderen, dass es manchmal besser ist, sich trotz der Vergangenheit aktueller Trends und Techniken bewusst zu sein. Bierstadt nämlich arbeitete zu einer Zeit als Maler, als bereits die Fotografie aufkam, dies führte dazu, dass am Ende niemand mehr an seinen Bildern Interesse fand und Bierstadt verarmt starb. James Watt erfand den „Centrifugal Governor“, einen Apparat, mit welchem die Kontrolle der Geschwindigkeit des Dampfes in Dampfmaschinen möglich war – letztlich ein frühes Modell für kybernetische Technik. Watt fuhr mit einem Dampfschiff 1919 sogar nach Köln, um diese Technik zu promoten, ähnlich wie später Otto Hahn weltweit die deutsche Reaktortechnologie beworben hat. Dies sind beides Technologien, welche unsere Umwelt extrem beeinflusst haben, und ich bin der Meinung, dass unser heutiger „Centrifugal Governor“ das Smart Phone ist.

→ Eines Ihrer neuen universitären Forschungsprojekte ist eine Brain Box; können Sie uns dieses Projekt erklären?

← **Köring:** Die Brain Box ist ein Projekt an der TU Berlin (Prof. Raoul Bunschoten, CHORA City & Energy), das im Rahmen der Überlegungen zur zukünftigen Smart City darauf abzielt, all die Einflussfaktoren und Datenströme aufzuzeigen, die bei der funktionalen Weiterentwicklung einer Stadt eine Rolle spielen. Konkret handelt es sich um ein reales Labor, das als ein „Performance Space“ in verschiedener Weise genutzt werden kann. Die Daten der Stadt werden von verschiedenen Akteuren eingegeben und in die Box projiziert; sie werden so sichtbar gemacht. Dabei handelt es sich zum Beispiel um Abfallsystemfragen, Verkehrsströme, Energieverbräuche und -gewinnung. Es ist ein (noch) spielerisches Modell von möglicher Stadtplanung in Echtzeit oder anders gesagt, ein „Responsive Environment“, welches zukünftige Stadtplanung möglich macht. Ein Ort der Partizipation auf allen Ebenen.

→ Wer nimmt daran teil?

Köring: Die Box steht den verschiedensten Gruppen offen: Universitäten, Forschungseinrichtungen, Stadtplanern, Unternehmen, Politikern, Kindergärten und Schulen. Das Projekt dient nicht zuletzt auch dazu, verschiedene Gruppen, die an Stadtplanungsfragen potentiell beteiligt sind, miteinander ins Gespräch zu bringen, um bestehende Komplexität der Stadt visuell zu vermitteln.

→ Wie sieht für Sie persönlich die Stadt der Zukunft aus?

← **Köring:** Die Stadt wird sich in visueller Hinsicht in den kommenden 30 bis 40 Jahren nicht wesentlich ändern. Vielleicht bekommen wir ein paar LED-Fassaden mehr. Ändern wird sich jedoch die innerstädtische Mobilität im Verbund mit der künstlichen Intelligenz. Ich nenne die Stichworte Leihautos, Fahrräder, car pools; wahrscheinlich wird es auch insgesamt weniger Verkehr geben. Auch das smart home wird sich in den nächsten Jahrzehnten durchsetzen. Die Veränderung, die Smartheit, wird sich kaum physikalisch abspielen, sondern viel mehr in virtuellen Netzwerken, so wie es schon derzeit mit den sozialen Netzwerken geschieht. Somit wird die Stadt der Zukunft sich in ihren Daten darstellen und nach der Entwicklung von Standards diese auch vergleichbar machen in internationalen Rankings.

→ Bei Ihrer Arbeit spielt der Rechner eine zentrale Rolle. Wie beeinflussen die neuen Programme Ihre Arbeit?

← **Köring:** Generell wird man Gebautes, das in avantgardistischer Form auf neueren Programmen basiert, eher in einigen wenigen Vorzeigeprojekten, etwa in Kunstmuseen antreffen. Zaha Hadids Heydar Aliyev Center, ein Kulturzentrum in Aserbaidzhan, ist so ein Beispiel (positiv, wie auch negativ aus politischer Sicht). Auf der anderen Seite wird der Computer bzw. der Roboter mehr und mehr eine Rolle spielen bei vorfabrizierten Teilen wie Glas- und Betonelementen, nicht zuletzt aus Kostengründen. In der Entwurfspraxis sieht man an den Universitäten, dass Studenten tatsächlich immer mehr und lieber mit den durch CAD-Programme ermöglichten Entwürfen arbeiten als an physikalischen Modellen; im Prinzip aber muss alles, was der Computer kann, schon in der Phantasie vorhanden sein. Die Orientierung nur an den Computerprogrammen ist problematisch, weil man letztlich an den physischen Modellen mehr lernt, was geht und was nicht. Der Bildschirm vermittelt zwar 3D, ist aber physikalisch eigentlich 2D, und somit fehlt es einfach an Raumgefühl. Dies kann sich natürlich in Zukunft ändern, wenn ich mir Technologien wie „Oculus Rift“ anschau, nicht zuletzt auch, für welche Summen solche Start-Ups aufgekauft werden. Ich vertrete die Meinung, dass wir alle neuen Technologien mit einem Bewusstsein auf Mensch und Umwelt nutzen sollten, wenn sie ausgereift sind.

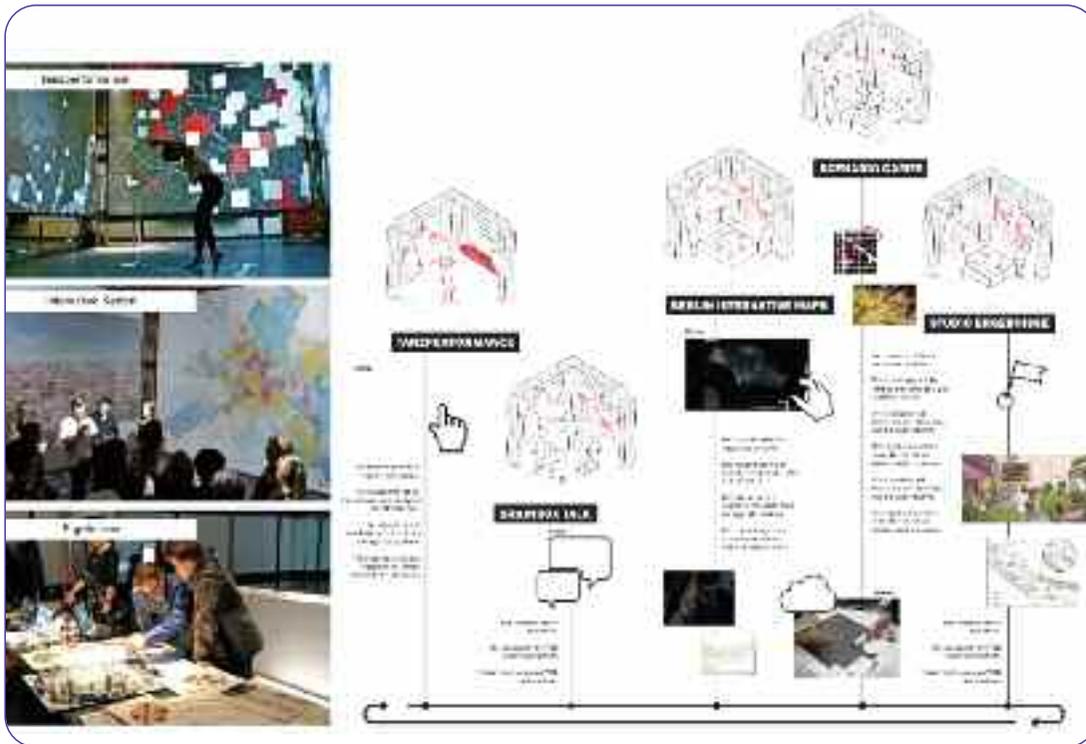


Bild links:

Nutzungsmöglichkeiten

der Brain Box der TU Berlin



Drei Tage erlebten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Internationalen Architektenkongresses der Architektenkammer NRW die zahlreichen Gesichter und Facetten von Venedig.

Mobilität der Zukunft: Wie bewegt sich die Welt 2030?

Thomas Huber
Chefredakteur
Zukunftsinstitut Frankfurt



Mobilität im Jahr 2030? – Lässt sich überhaupt 16 Jahre in die Zukunft sehen? Vielleicht hilft hierzu ein Blick 16 Jahre zurück, um ein Gefühl dafür zu bekommen, wie sich Veränderungen in der Gesellschaft darstellen. 1998 sind einige interessante Dinge gerade auch zum Thema Mobilität geschehen: Das Call a Bike wurde zum Beispiel eingeführt. Auch der Apple iMac wurde in diesem Jahr vorgestellt, von einer Firma, der damals der Untergang vorhergesagt wurde. Auch der Smart wurde eingeführt, dessen Form durchaus Ähnlichkeit besitzt mit dem iMac – ein Beispiel für gestalterischen Zeitgeist. Alle drei Dinge gibt es heute noch. Anderes hat sich grundsätzlich gewandelt. 1994 wurde Amazon gegründet, d. h., wir hatten weder e-Commerce und eine Vorstellung davon, was man mit dem Internet alles machen kann. Im Jahr 1993 gab es den ersten Web-Browser. Wir können angesichts dieser Beispiele konstatieren, dass Veränderungsbewegungen sehr unterschiedlich schnell ablaufen.

Eine These, die ich bereits jetzt formulieren möchte:

Die Mobilität der Zukunft wird so individuell sein wie heute, und sie wird gemeinschaftlich sein.

Zweite These:

Die Mobilität wird sowohl verbunden als auch dezentral funktionieren.

Dritte These

Mobilität wird weltweit wachsen.

Vierte These

Die Mobilität wird vor allem städtisch sein.

Beim Thema Urbanismus dürfte das Veränderungspotenzial für die Mobilität der Zukunft am größten sein. Aber auch generell werden die Bedürfnisse nach Mobilität wachsen. Ein Grund: Bis 2030 geht man davon aus, dass 5 Milliarden Menschen der Mittelschicht angehören werden, davon 3,3 Milliarden in den Schwellenländern. Wenn man sich die Unterschiede im täglichen Leben zwischen unseren entwickelten Ländern und den Schwellenländern vor Augen führt, kann man sich vorstellen, welche Bedarfe dort entstehen werden. Zum Beispiel Afrika: Der afrikanische Kontinent wird bis 2030 um eine halbe Milliarde Menschen wachsen. Dort werden die Anforderungen an den Ausbau von Infrastruktur und Mobilitätsmöglichkeiten ganz andere als bei uns sein. Zum anderen China: Mobilität betrifft natürlich nicht nur Frachtverkehr oder Pendelverkehr zur Arbeitsstelle, sondern auch den Tourismus. Von den 630 Millionen Chinesen, die bis 2022 der Mittelschicht angehören werden, werden in jedem Jahr 15 Prozent mehr touristische Leistungen gefordert werden. 2012 haben weltweit 1,2 Milliarden Menschen eine Grenze überquert. Jeder Sechste auf dem Planeten ist international unterwegs gewesen. Mobilität hat viele unterschiedliche Faktoren und viele unterschiedliche Einflussbereiche.

Daher wird Mobilität 2030 auch vielschichtig sein. Insgesamt: Wenn man die Leute befragt, ob sie mehr unterwegs sind als früher, erkennt man, dass der private Mobilitätswachstum noch stärker ist als der geschäftliche. Gerade die Kombination von beruflicher und privater Mobilität ist interessant im Hinblick darauf, dass die Automobilindustrie davon ausgeht, dass autonomes Fahren 2021 auch im Fernverkehr möglich sein wird. Autonomes Fahren wird für unsere Mobilität eine Option werden und das Pendeln beispielsweise neu definieren. Die Anzahl der Autos auf unserem Planeten wird bis 2030 um 50 % Prozent auf dann 1,2 Milliarden Fahrzeuge ansteigen – mit voraussehbaren Problemen des Platzbedarfs und des Ausbaus von Infrastrukturen. Wir brauchen in den Schwellenländern dringend neue Mobilitätskonzepte, da die Mobilität mit der Entwicklung der weiteren Urbanisierung einhergeht.

Urbanisierung

Die Urbanisierung ist eines der zentralen Felder, in denen Mobilität stattfindet. Seit 2008, manche Untersuchungen sagen auch schon seit 2007, lebt die Hälfte der Menschheit in Städten. Man geht davon aus, dass bis 2050 70 Prozent der Menschen in der Stadt leben. Das heißt, wir müssen uns verabschieden von einem Mobilitätsbild, das in der TV-Werbung noch immer dominiert, da man auf leeren Straßen gemütlich durch die Landschaft cruist. Wir werden in Zukunft fast alle in Städten oder urbanisierten Regionen leben; dort muss die Mobilität in erster Linie funktionieren. 2050 ist der Peak Human zu erwarten, bis dahin wachsen wir, allerdings in unterschiedlicher Weise. Die Urbanisierungsrate der Schweiz liegt schon heute bei überraschenden 70 Prozent. Deutschland liegt mit 74 Prozent leicht unter dem europäischen Durchschnitt. In Brasilien liegt die Urbanisierungsrate bei 87 Prozent. Selbst in den Schwellenländern China und Indien wächst die Urbanisierungsrate

(heute 47 und 30 Prozent) dramatisch. Unsere Städte in Deutschland wachsen heute nicht mehr alle; weltweit aber entsteht alle fünf Tage eine neue Millionenstadt. Generell gilt: Die Menschen ziehen in die Städte, weil sie dort bessere Lebensbedingungen erwarten, behalten allerdings den Kontakt zu den Orten, aus denen sie stammen – auch dies ein Grund für neue Mobilität.

In unseren Breiten bedeutet eine lebenswerte Stadt auch eine Stadt, aus der ich nicht jedes Wochenende fliehen muss. Wir erleben heute eine Abkehr von den gewohnten Mustern, dass bestimmte Freizeitaktivitäten (Surfen in München, Downhill Biking in Berlin) an Landschaft, an Reisen oder Ähnliches gebunden sind. Hier liegen interessante Ansätze für die Quartiersplanung. Die Menschen wünschen sich eine Stadt, in der sie leben möchten. Wir definieren unsere Städte künftig zum Teil neu, wozu auch gehört, Verkehr unter Umständen zu vermeiden, weil die Menschen nicht mehr aus der Stadt hinausgehen müssen.

Die Natur wird zum Teil in die Stadt hineingeholt. Viele Brachflächen in größeren amerikanischen Städten werden heute wieder zu Agrarflächen. Wir sehen, dass dort auch Konzepte entwickelt werden, um Häuser von Energie unabhängig zu machen. In Hamburg wurde 2013 ein Algenhaus



vorgestellt, mit dem Biogas erzeugt wird. Wir sehen viele Ideen, die sich damit beschäftigen, Autarkie für Städte denkbar zu machen. Hierzu gehört auch das Thema Urban Farming. Auch da gibt es interessante neue Entwicklungen, denn alles, was wir dort produzieren, verringert unsere Anforderungen an Mobilität. Das Imkern nimmt zum Beispiel in Großstädten zu, weil dort der Krankheitsbefall niedriger und die Artenvielfalt teilweise höher sind als auf dem Land in agrarischen Umfeldern. In Amerika gibt es Walmart-Supermärkte, in denen man das Gemüse, das man unten kauft, oben auf dem Dach gezogen hat. All das hat natürlich ebenso mit Mobilität zu tun wie E-Commerce – Bestellungen, die mit den notwendigen Lieferungen neues Mobilitätsaufkommen generiert. Nahverkehre und eine Nahorientierung machen sich auch in solchen Erscheinungen wie der New Yorker „High-Line“ bemerkbar.

Wir sehen auch das eBike als einen interessanten Mobilitätsträger der Zukunft an. Das eBike wird zunehmend zu einem Business-to-Business-Markt für den Fahrradhandel. Unternehmensflotten von eBikes werden gegründet für Termine im innerstädtischen Bereich. Auch dafür brauchen wir eine Infrastruktur; wir werden neue Arten von Verkehrswegen bekommen. In Kopenhagen gibt es heute schon Fahrradautobahnen. Mobilitätsbedarfe entstehen also auch durch unseren Wunsch, entspannt

und gesund durch die Stadt kommen. Auch die Paketzustellungen durch Drohnen, mit denen Amazon und DHL experimentieren, deuten an, dass Verkehrssteuerungsmöglichkeiten, Feedbackmöglichkeiten und Auslieferungsmöglichkeiten unsere Mobilität vor neue Herausforderungen stellen.

Individuell und kollektiv

Die Zukunft wird im Bereich Mobilität individuell und gemeinschaftlich gleichzeitig gedacht werden müssen. Unsere Gesellschaft ist zunehmend individualistisch eingestellt; zugleich spielen Gruppen, die sogenannten peer groups, an denen man sich in seiner Lebensweise orientiert, eine immer größere Rolle. Es ist ein allgemeines Prinzip: Der Individualismus, der die Basis unserer aktuellen Gesellschaftsform ist, funktioniert deshalb so gut, weil er uns die Möglichkeit gibt, uns den verschiedenen Gruppen freiwillig anzuschließen. Ob bei den Fans von Take That, 50 Cent oder den Sex Pistols – man kann sehen, dass nicht mehr Alter, Geschlecht oder Herkunft die Gruppenbildung bestimmen, sondern die Peergroup. Wir schließen uns der individuell gewählten Gruppe an, die wir mögen. Die Individualisierung bleibt die Basis unseres Gesellschaftssystems, jedoch nicht in der Form von Ego-Individualismus, sondern innerhalb neuer Formen von Gemeinschaft. Diese Small World Networks-Phänomene betreffen auch Mobilitätsfragen, wie Sportevents wie das Erzberg Rodeo oder Mini Hot Rods demonstrieren. Es handelt sich um moderne Mobilitäts-Peergroups, die zunehmenden Zulauf finden.

Thema Teilen

Carsharing ist ein heute gern besprochenes Thema. Aber Sharing betrifft viele Bereiche: Jobs, Wohnungen, sogar das Essen. Dies ist möglich geworden, weil wir auf Basis der Digitalisierung einen Zugang zu Gemeinschaftsbildungen bekommen, wie er früher in der Dorfgemeinschaft üblich war, in Zeiten wachsender Städte aber schwierig darzustellen ist. Die Technologie hat Verhaltensweisen wieder aktuell macht, die im Menschen angelegt sind. Auch hierbei spielen Mobilitäts-Konzepte eine Rolle, insofern man in Zukunft Wohnen zusammen mit Mobilitätsleistung anbieten wird. Zu einer Immobilie wird beispielsweise eine Carsharing-Flotte gehören, die ich kostenfrei oder über meine Miete nutzen kann. Carsharing ist heute ein großer Markt, 1309 Anbieter gibt es auf dem deutschen Markt, die Schweizer aber z. B. nutzen Carsharing sieben Mal so oft wie wir. Wir sehen also eine Mobilität, die in neuer Weise eingekauft und genutzt wird.





Mehr Raum für Gutes: Wege für mehr Gesellschaft

Prof. Dr. Richard David Precht
Philosoph und Publizist, Köln



Prof. Dr. Richard David Precht betrachtete in seinem Vortrag „Mehr Raum für Gutes“ das Kongress-thema von einer eher übergeordneten Meta-Ebene: Warum ist unser Handeln angesichts der drohen-den Klimakatastrophe oder anderer, inzwischen objektiv belegter Gefahren so zögerlich und läuft vielfach den besseren Einsichten sogar offen zuwider? Warum fühlen wir uns nicht stärker betroffen, wenn „Jahrhundertkatastrophen“ auf anderen Kontinenten unzählige Menschenleben kosten und die Lebensgrundlagen ganzer Völker ernsthaft gefährdet sind?

Eine Antwort darauf könnte nach Auffassung von Richard David Precht der Blick auf die Motive und Ursprünge unseres menschlichen Handelns generell geben. Denn der Mensch handle beileibe nicht so rational, wie wir selber es gerne glauben möchten und wie es auch das traditionelle Men-schenbild nahelegen könnte.

Der aus dem Fernsehen und als Buchautor bekannte Philosoph Precht setzte in seinem Vortrag hin-ter die tradierten moralphilosophischen Theorien so manches Fragezeichen. Basis unseres „mora-lischen“ Handelns sei gerade nicht die Vernunft; vielmehr würden wir von Emotionen und Instinkten bestimmt, die sich in der Entwicklungsgeschichte des Menschen herausgebildet hätten und die wir durch Willenskraft zwar eindämmen, aber nicht abschalten könnten. So könne der Mensch nur inso-fern als „moralisch“ gelten, als er dank seiner Spiegelneuronen den Affekt des Mitgefühls empfinden könne. Zudem seien wir mit einem angeborenen Sinn für Unfairness ausgestattet, aus dem in einem zweiten Schritt faires Verhalten zum beiderseitigen Nutzen abgeleitet werde.

Von hier zu einer Verantwortungsethik (im Hinblick auf die Natur) für kommende Generationen sei es zwar noch ein weiter Weg, der aber, so Precht, nun einmal „ohne Masterplan“ auskommen müsse. Motor des Fortschritts sei der Effekt, der sich aus dem Handeln selbst ergibt. Im Übrigen sei ein globaler Maßstab schlicht zu groß als Bezugspunkt moralischer Reflexion. Der Mensch sei auf die „Urhorde“ ausgerichtet, das heißt auf Gruppen von vielleicht 60–80 Mitgliedern. An ganze Völker oder die Weltgemeinschaft zu appellieren, müsse deshalb zwangsläufig ins Leere laufen. Sinnvoll sei es dagegen, für die eigene Gruppe Werte und Strategien zu entwickeln.

Insofern plädierte Richard David Precht auch – im Zweifelsfall – für den nationalen Alleingang in Sachen Klimaschutz.



Smart City – das Bild der Stadt wird sich ändern

Michael Lobeck
Dipl.-Geograph, Universität Bonn



Ich möchte Ihnen darstellen, wie sich aus meiner Sicht die Entwicklung der Städte in den nächsten Jahren verändern wird – durch den verstärkten Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien. Die Städte werden sich in Richtung von „Smart Cities“ verändern. Das wird niemanden überraschen, der Zeitung liest. Es gilt aber zu klären, was wir darunter verstehen wollen. Städte sind fast immer „smart“, wenn wir darunter „intelligent“ verstehen. Ich schlage vor, von einer „Smart City“ nur dann zu sprechen, wenn zwei Kriterien erfüllt sind: 1) Die Stadt nutzt gezielt Informations- und Kommunikationstechnologien und 2) sie nutzt diese Technologien um Ziele der Stadtentwicklung zu erreichen, die nachhaltig und integriert sind. „Smart City“ bedeutet nicht, lediglich ein leistungsstarkes Netz zur Verfügung zu haben, das allen erlaubt, vielfältige Leistungen mit Hilfe eines Smartphones zu nutzen. „Smart City“ bedeutet auch nicht nur Sensoren im Energiebereich zu installieren. Eine „Smart City“ ist eine Stadt, die ihre Informationstechnologie zielgerichtet zur Erreichung stadtentwicklungspolitischer Ziele einsetzt.

Die Geschichte der „neuen“ Technologien ist noch jung, auch wenn Angela Merkel für ihre Bemerkung, das Internet sei für uns alle noch „Neuland“, verspottet wurde. 1991 ist das World Wide Web erfunden worden, 1993 gab es den ersten Browser, 2007 kamen Smartphones auf den Markt – all das mit erheblichen Auswirkungen auch auf die Städte, zum Beispiel im Einzelhandel. Ob diese Entwicklung gut oder schlecht ist, ist eine sehr schwere Frage. Zum Beispiel im Einzelhandel hat es dem einen oder anderen Anbieter aus Sicht des Kunden vielleicht nicht geschadet, sich verändern zu müssen.

Drei Thesen habe ich Ihnen mitgebracht, bevor ich Ihnen das Projekt T-City der Stadt Friedrichshafen und der Deutschen Telekom vorstellen möchte, die gemeinsam sechs Jahre lang an einer „Smart City“ in Deutschland gebaut haben:

1. Es geht um die Probleme der Menschen. Sonst machen „Smart Cities“ keinen Sinn. Die erste These ist ein bisschen unscharf formuliert, vielleicht müsste es eher heißen, es muss um die Probleme der Menschen gehen. Damit will ich sagen: Wenn die Anwendung von Informationstechnologie zur Lösung stadtentwicklungspolitischer Probleme irgendeinen Sinn machen soll, dann muss es um echte Probleme von Menschen gehen. Andernfalls werden die Leute das einfach nicht mitmachen.

Die 2. These ist eine Bitte: Seien Sie skeptisch, bei allem was man Ihnen über die „neuen“ Technologien und ihre Einsatzmöglichkeiten, bei allem was man Ihnen zu „Smart Cities“ erzählt. Seien Sie als Architekten und Bürger zum Beispiel skeptisch, wenn jemand sagt, „Smart Meter“ und „Smart Grids“ lösen alle Probleme im Energiebereich. Oder Hausautomation sei ein Segen für die Menschen. Alle Beteiligten haben ihre eigenen Sichtweisen und Interessen, die das eine Mal berechtigt sein mögen, das andere Mal nicht.

3. Wir alle müssen uns viel mehr als bisher um Datenschutz kümmern! Die dritte These, über die meist zu wenig gesprochen wird, ist eine Zuspitzung, aber sie ist die entscheidende These. Wenn wir diese Aufforderung nicht beachten, haben wir später vielleicht einmal eine nachhaltige Energieversorgung, aber nicht mehr die Gesellschaft, die wir kennen und auch sicher keine mehr, die wir uns wünschen.

T-City Friedrichshafen

Jetzt einige Informationen zur ersten echten „Smart City“ in Deutschland, der T-City Friedrichshafen. Auf der Beschäftigung mit diesem Projekt beruhen die Thesen, die ich Ihnen vorgestellt habe. Die Stadt Friedrichshafen am Bodensee (ca. 70.000 Einwohner, Haushalt: ca. 115 Mio. Euro) hatte 2006 einen Wettbewerb gewonnen. Die Deutsche Telekom hatte mehrere Gemeinden zwischen 25.000 und 100.000 Einwohnern eingeladen, Ideen einzureichen, was man in einer Stadtgesellschaft mit Breitbandtechnologie heute Tolles machen kann. Das Ziel des Projektes war es, zu zeigen, wie mit Anwendungen, die auf einem breitbandigen Internet basieren, die Lebens-

qualität und die Standortqualität einer Stadt nachhaltig gesteigert werden können. Die Deutsche Telekom versprach, bis zu 35 Millionen Euro in Infrastruktur zu investieren, in ein schnelles Internet, was zum damaligen Zeitpunkt einen erheblichen Fortschritt für eine Stadt der Größenordnung Friedrichshafens darstellte. Weitere 80 Millionen Euro sollten über einen Zeitraum von fünf Jahren in Projekte investiert werden, die die Stadt gemeinsam mit der Telekom auf der Basis der Bewerbung entwickeln wollte.

Die Partner versuchten, eine in meinem Verständnis echte „Smart City“ zu entwickeln. Sie haben versucht, sämtliche städtischen Felder abzudecken. Alle Projekte sollten mit der Stadtgesellschaft gemeinsam entwickelt werden – vom einzelnen Bürger, vom Karnevalsverein, vom Unternehmen. Dies hat das Projekt von vorneherein von anderen Projekten mit dem Titel „Smart ...“ abgehoben. Über sechs Jahre hatten wir die Gelegenheit, das Projekt zu evaluieren. Unter anderem haben wir jährliche Befragungen bei 1.000 zufällig ausgewählten Bürgerinnen und Bürgern und 150 Unternehmen durchgeführt. Die Ergebnisse der Evaluation werden ausführlich in dem Buch „Smart City konkret“ dargestellt.

Die Ergebnisse in Kürze: 86 Prozent der Befragten hatten von dem Projekt spätestens nach zwei Jahren etwas gehört. Dass etwas in der Stadt passierte, konnte also vermittelt werden. 36 Prozent haben der Aussage zugestimmt, dass das Projekt T-City die Lebensqualität in Friedrichshafen gesteigert hat. Ob das ein guter oder ein schlechter Wert ist für ein Projekt, das alle Menschen erreichen will, müssen Sie selbst entscheiden. Ein deutlicher Unterschied war zwischen Männern (Zustimmung 43 Prozent) und Frauen (29 Prozent) zu beobachten. Der Grund liegt – nach Auswertung der zahlreichen qualitativen Interviews – in einer den Männern zugeschriebenen größeren Technikaffinität. Beruhigend für T-City ist, dass diejenigen, die an konkreten Einzelprojekten mitgewirkt haben, mit 45 Prozent Zustimmung jene, die nicht direkt beteiligt waren, mit 22 Prozent deutlich übertroffen haben.

Diese Werte klingen vielleicht nicht überwältigend für ein Projekt, das fünf Jahre Zeit in Anspruch nahm und allein auf Seiten der Telekom mit bis zu 115 Millionen Euro Budget gestartet ist. Immerhin wurden mehr als 30 Einzelprojekte mit unterschiedlichen gesellschaftlichen Partnern aus allen Bereichen der Stadtgesellschaft umgesetzt. Von Projekten im Gesundheitswesen und im e-Government bis hin zu Verkehrsprojekten oder Bildungsprojekten.



Im Nachhinein lässt sich ein Bündel von Ursachen für eine eher verhaltene Begeisterung der Stadtgesellschaft in Friedrichshafen ausmachen. Zum einen besaß Friedrichshafen aus Sicht seiner Bewohner schon vor dem Projekt eine ausgesprochen hohe Lebensqualität – auch ohne Breitband und T-City. Das machte es schwer, spürbare Erfolge zu vermitteln. Zum anderen kann man ein sehr erfolgreiches „Smart-City-Projekt“ kaum „sehen“. Alles Wesentliche spielt sich im Hintergrund ab, in neuen Prozessen, die durch Informationstechnik unterstützt werden. Schließlich formulierte gut die Hälfte der Bürger Sorgen um ihre persönlichen Daten bei der Einführung neuer Technologien. Auch eine Hürde, die im Laufe der Projektzeit erst genommen werden musste – durch das Aufbauen von Vertrauen. Eine grundlegende Skepsis vieler älterer Menschen gegenüber dem Internet lässt sich in dem Satz einer Interviewpartnerin zu Beginn des Projektes zusammenfassen:

„Internet – das ist alles nur Müll, Werbung und Pornographie“. Im Laufe der Zeit, mit zunehmender Kenntnis der Möglichkeiten, änderte sich ihr Bild. Drei Jahre nach dem ersten Interview war die Seniorin begeisterte Netznutzerin, da sie per Mail jetzt viel mehr Kontakt zu ihrer Tochter im Ausland hatte. „Und jetzt will ich Skype lernen“, war ihre Schlussfolgerung. Eines der nachhaltigsten und erfolgreichsten Projekte waren dann auch die „Senioren-Internet-Helfer“, in dem Senioren anderen Senioren das Web nahe brachten und noch bringen.

Perspektiven

Die Basis aller Entwicklungen im Bereich von „Smart Cities“ ist die Digitalisierung, und damit eine starke Standardisierung, die es erlaubt, Daten einfacher und schneller zu speichern, zu kopieren und zu verteilen. Die Rechenleistung der Computer hat sich in den letzten Jahren vervielfacht, ein Prozess, der vermutlich noch lange nicht abgeschlossen ist. Eines der Probleme für die Stadtentwicklung dabei ist, dass viel dafür spricht, dass in Zukunft alle Informationen – Informationen auch über uns selbst – jederzeit und überall abrufbar sein werden. Dieser Abruf von Daten zu einzelnen Personen findet nicht nur weit entfernt in einem Rechenzentrum statt, sondern dank neuer Endgeräte wie Datenbrillen demnächst auch auf der Straße. Gesichtserkennung ist heute schon kein Problem mehr, so dass Ihr Gegenüber bald wissen wird, ob Sie katholisch sind, SPD wählen und wofür Sie Ihr Geld ausgeben. Diese Datenpräsenz wird den öffentlichen Raum unserer Städte enorm verändern, weil die Basis des Zusammenlebens in dichten urbanen Räumen bisher eine ausgeprägte Anonymität war. Auch ob diese Entwicklung nun gut oder schlecht ist, mögen Sie selbst entscheiden. Es gilt, darauf eine gesellschaftliche Antwort zu finden.

Aus meiner Sicht gibt es angesichts der heute absehbaren Entwicklungen drei entscheidende Herausforderungen – unabhängig davon, ob Sie neuen Technologien eher aufgeschlossen oder skeptisch gegenüber stehen: Datenschutz, Datenschutz und Datenschutz. Wenn wir dieses Thema nicht zu unserem eigenen machen, werden wir mit „Smart City“ eine Gesellschaft bekommen, die bei aller potentiellen Nachhaltigkeit nicht mehr lebenswert ist. Bleiben Sie daher bitte grundsätzlich skeptisch, was das Sammeln Ihrer Daten durch Dritte betrifft und kümmern Sie sich um Datenschutz – als Angestellter, als Arbeitgeber, Auftraggeber, Auftragnehmer und als Bürger.



Weltweit Spuren hinterlassen: Ökologie als Grundprinzip

Dipl.-Ing. Christoph Ingenhoven
ingenhoven architects
Düsseldorf, Sydney, Singapur,
Zürich, San Jose (CA)



Einleitend will ich etwas zur Relevanz unserer Arbeit als Architekten sagen. Ich habe mich vor einiger Zeit etwas fahrlässig in einen Streit über die Frage, ob man in China bauen darf, verwickeln lassen. Diese und ähnliche Fragen beschäftigen mich immer wieder. Natürlich haben wir darauf nicht immer die perfekten Antworten, aber vielleicht sind die folgenden Arbeitsbeispiele für die Relevanz unserer Arbeit doch Aspekte einer möglichen Antwort. Als Architekt (oder Bauherr) ist man generell in einem Bereich tätig, der für einen hohen Prozentsatz am Energieverbrauch, an Emissionen, Materialverbrauch und Abfall verantwortlich ist. Zwischen 35 und 50 Prozent des gesamten weltweiten Energie- und Materialressourcenverbrauchs gehen auf das Bauen und das Unterhalten von Häusern zurück. Auf der anderen Seite gibt es Aufträge, die Kritik auf sich ziehen: Wir wurden vor einigen Jahren gebeten, für den König von Saudi Arabien eine Studie für die Erweiterung der Großen Moschee in Mekka zu erarbeiten. Im Oktober 2008, als die Finanzkrise ihren Höhepunkt hatte, haben wir in Luxemburg die größte Investmentbank der Welt fertiggestellt. Die Firma Google war Auftraggeber für ein neues Headquarter in Kalifornien. Wie man Google als Unternehmen betrachten sollte, ist aus meiner Sicht eine heute offene Frage. Schließlich: Die Vereinten Nationen gehen davon aus, dass die Verstädterung der Bevölkerung der Erde in enormem Umfang zunehmen wird. Wenn wir andererseits sehen, dass die Landfläche, auf der man Städte bauen kann, begrenzt ist, dann wird deutlich, dass wir uns als Architekten mit Dingen befassen, die Zukunftsfragen der Menschheit betreffen. Städte sind nebenbei bemerkt eine zentrale Kulturleistung, besser gesagt, Zivilisationsleistung von Menschen.

Im Folgenden ein kleiner Überblick über einige ausgewählte Projekte, die wir in den letzten Jahren ausführen konnten – mit jeweils speziellen umweltrelevanten Aspekten. In Osaka haben wir mit dem Breezé Tower für eine Broadcasting Company ein Gebäude für gemischte Nutzungen entworfen, dessen Geschossflächenzahl mit 16 bis 18 außergewöhnlich hoch liegt. Es ist eine sehr dichte,

Bild links:

[Breezé Tower, Osaka.](#)

(ingenhoven architects)

kompakte Lösung, gleichzeitig eine bunte, lebendige Mischung, die in Japan das derzeit höchstmögliche Umweltrating erhalten hat. Den zurzeit ambitioniertesten Umweltstandard gibt es meiner Ansicht nach in der Schweiz. Unser Headquarter für die Firma Swarovski am Zürichsee, einem Gebäude, das vor allem die Lage am See nutzt, kommt mit einem Energieverbrauch von 40 kWh pro Jahr und Quadratmeter aus. Dies ist uns dort dadurch gelungen, dass wir Seewasser zum Heizen und Kühlen des Gebäudes einsetzen, in diesem Fall sogar als einzige Heiz- und Kühlquelle. Um ein Zero Energy Konzept geht es beim Campus des University College of Dublin. Dies ist ein sehr komplexes Projekt, bei dem unter anderem mit Tiefenbohrungen in 4 km Tiefe versucht wird, heiße Quellen anzuzapfen, um 100 Grad heißen Wasserdampf zu erzeugen. Dadurch hätte man eine fast endlos verfügbare Energiequelle, die womöglich den ganzen Distrikt mit Energie versorgen könnte. Außerdem haben wir für die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, das so genannte Oeconomicum entworfen, eine privat gespendete Institutseinrichtung, womit diese Universität der 1970er-Jahre eine neue Mitte erhalten hat.



Bilder linke Seite:

oben: Oeconomicum, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (ingenhoven architects)

unten links: Swarovski Headquarter, Zürich (ingenhoven architects)

unten rechts: Campus des University College, Dublin (ingenhoven architects)

Bild rechts:

Marina One, Singapur (ingenhoven architects)

Megacities

Viele unserer neuesten Projekte entstehen in großen Städten, den sogenannten Mega- oder Hypercities, die heute überwiegend in den Ländern Südamerika und Asien wachsen. Beim Zusammenwachsen der Städte Guangzhou, Shenzhen, Hongkong und Zuhai entsteht bis 2050 eine sogenannte Hypercity mit ca. 100 Millionen Einwohnern. Megacities gab es jedoch bereits im vierten Jahrtausend vor Christus im Irak, wo 50.000 Menschen auf 5,5 Quadratkilometer, also in einer auch nach heutigen Maßstäben hohen Dichte, lebten. Die Frage wird sein, wo die über 10 Milliarden Menschen dieser Erde irgendwann leben werden. Die Frage wird sein, wie diese Städte aussehen werden und wie wir sie überhaupt funktionierbar entwickeln können, wenn 70 Prozent der Menschen bis 2050 in Städten leben werden. Die Frage der Hochhäuser wird daher in diesen Wachstumsregionen eine andere Rolle spielen als bei uns. Insgesamt wird das Bauen von hohen Häusern aus meiner Sicht zur Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts werden, eine Technologie, die mindestens so wichtig sein wird wie Medizintechnik oder die autonome Fahrzeugtechnik. Die Stadt Los Angeles hat diese Frage in den 1970er- und 1980er-Jahren durch ein gewaltiges Flächenwachstum beantwortet, das wir uns heute natürlich nicht mehr leisten können. Es ist eine Dysfunktionalität von Stadt, die aus vielerlei Gründen – Verkehr, Emissionen, Flächenverbrauch – zu einem großen Problem wird. Mexiko-Stadt hat mit rund 20 Millionen Einwohnern in etwa genauso viele Einwohner wie Australien, aber auf einer 1000 mal kleineren Fläche. Diese gigantischen Differenzen im Hinblick auf Dichte und damit auch auf Lebensqualität werden ein enormes Pro-



blem werden. In Tokio, Singapur, Wien oder London wird pro Person etwa nur ein Achtel des Petroleums verbraucht, im Vergleich zu jemandem, der in Houston, Texas wohnt. Der jährliche Energieverbrauch per Einwohner ist eine Funktion der Siedlungsdichte.

Drei Projekte

a) Sydney

Sydney ist im Bereich der Innenstadt eine der dichtesten Städte der Welt. Hier, mitten in der Stadt, haben wir ein Projekt entworfen, mit dem wir die hohen australischen Standards für Tageslicht, Energieverbrauch und andere Werte noch zu steigern suchten. Wir haben das Gebäude 20 Meter aufgeständert, dadurch einen großen Platz geschaffen, der fast komplett öffentlich zugänglich ist. Ferner entstand eine große Treppe, die im Sommer verschattet unter dem Gebäude liegt, im Winter besonnt ist und entsprechend frequentiert wird. Es gibt ein 139 Meter hohes Atrium, das die Funktion der Belüftung und Kühlung des Gebäudes übernimmt, indem wir durch Öffnen der Rückseite kühle Luft ins Innere führen. Das Gebäude besitzt ferner eine doppelte Fassade, die klimabedingt zumindest während der Hälfte des Jahres eine natürliche Ventilation erlaubt. Sun Protection, die Blendfreiheit der Arbeitsplätze, ist in Sydney eine größere Herausforderung gewesen, weil das Licht in Australien sehr hell ist. Wir haben das Gebäude als Rundbau entworfen – die kompakteste Form, die man einem solchen Haus geben kann und damit den Austausch zwischen Innen und Außen minimalisiert. Und mit dem steuerbaren Sonnenschutz innerhalb der Doppelfassade haben wir eine extrem energieeffiziente Lösung gefunden, die zudem den Blick freihält. Wir haben ferner eine Möglichkeit gefunden, die öffentliche Abwasserleitung Sydneys anzuzapfen und einen großen Teil des dort befindlichen Abwassers zu recyceln. Australien leidet unter einer extremen Wasserknappheit. Das bedeutete schließlich auch, eine Pflanzenauswahl zu treffen, die ohne Bewässerung auskommt. Für all dies werden Sie in Australien mit einem Zusatz von einem Zehntel der Baufläche belohnt.

b) Singapur

Mitten in Singapur bauen wir derzeit ein Gebäude, das mit 341.000 qm zu den größten der Welt gehört. Singapur hat heute 5,5 Millionen Einwohner und ist eine der am schnellsten wachsenden und auch reichsten Städte Südostasiens. Insofern besitzt das Projekt für Städte dieser Größenordnung Modellcharakter. Die Grundfläche einschließlich der Gärten beträgt 210 x 210 Meter, wobei das Gebäude selbst etwa 50 Prozent der Fläche einnimmt. 30.000 Menschen werden hier arbeiten und ca. drei- bis dreieinhalbtausend Menschen hier wohnen. Die Dichte entspricht mit einer Geschossflächenzahl von 13,5 der Wiener Innenstadt. Wer Singapur kennt, weiß, dass die

Temperaturen ebenso wie die Luftfeuchtigkeit und die Regenfälle kaum erträglich sind. Dementsprechend legt man großen Wert auf unterirdische Verbindungen und sogenannte Covered Walkways, die vor Regen schützen. So haben wir horizontal auskragende Bauteile vorgesehen, die eine 90-prozentige Verschattung ermöglichen. Die Grundidee für das ganze Ensemble aber besteht in einem zentralen und bepflanzten Raum als Bindeglied zwischen den einzelnen Gebäuden. Hierfür haben wir Berechnungen darüber vorgenommen, wie viel Dschungel bzw. Biomasse wir auf diesem Grundstück brauchen, um mehr zurückzugeben als wir durch den Bau sonst verhindern. Auch die Frage der Ventilation spielt eine große Rolle: Wir haben mit ihrer Hilfe eine der besten Klimaanlagen der Welt entwickelt. Schon in früheren Zeiten gab es Klimaanlagen, die vor allem im Ausnutzen von Winden bestanden. Wir haben versucht, dieses Prinzip auch hier anzuwenden und dabei unter Berücksichtigung der Hauptwindrichtung in Singapur die Luft durch tiefe Öffnungen des Gebäudekomplexes nach Innen geleitet. Die Form dieses Gebäudes ist dabei im Windkanal so optimiert worden, dass eine entsprechende Durchlüftung stattfinden kann – eine cross ventilation. Insgesamt haben wir eine hohe Luftzirkulation erreicht, so dass eine nächtliche Belüftung übrigens auch einzelner Wohnungen möglich wurde.

c) Palo Alto, Kalifornien

Zum Abschluss stelle ich unsere Arbeit für Google vor. Das Unternehmen hatte uns mit der Planung einer neuen Hauptverwaltung beauftragt, wobei es sich im Prinzip auch um ein Engineering-Gebäude (60.000 qm) für 3.000 Ingenieure handelte. Wir sollten die grünste und gesündeste Lösung finden. Zunächst sind wir der Frage nach dem biological footprint nachgegangen. Der Hintergrund für den Ansatz ist offensichtlich: Bereits heute nimmt die Weltbevölkerung die Biokapazität eines zweiten Planeten in Anspruch – mit der Perspektive eines notwendigen dritten Planeten, wenn wir in unserem Konsumverhalten weiter wie bisher fortfahren. 50 Prozent unserer biologischen Kapazitäten verwenden wir dabei für Energieproduktion, wobei uns unser Planet nicht genügend Kapazitäten zur Verfügung stellt. Gehen wir von diesem Ansatz aus, so muss man bei einer Aufgabe wie der für Google eine lange Reihe von Umweltfaktoren in Betracht ziehen; zum Beispiel auch die Verkehrskapazität, die in der Bay Region von San Francisco angesichts der Distanzen und der Automobilnutzung sehr hoch ist. Man muss zum Beispiel auch fragen, ob es nicht notwendig ist, zukünftig Mitarbeiter in der näheren Umgebung anzusiedeln. Insgesamt war unser Ansatz, von der Frage der ökologischen Kapazität der Mitarbeiter von Google auszugehen. Wenn man von einer Biokapazität (der verfügbaren Land und Wasserflächen) von 3,9 ha in den USA ausgeht, muss man natürlich auch die zukünftige Entwicklung berücksichtigen, die zu einer Verringerung dieser Zahl führt. Und man darf bei der Konzeption und bei den Kalkulationen nicht vergessen, dass bei den Verbräuchen alles zu berücksichtigen ist: Wasser, Essen, Wohnen, Arbeiten und Reisen inklusive dem CO₂-Verbrauch des Flugzeugs. Eine Konsequenz dieser Berechnungen



beide Bilder:

European Investment Bank, Luxemburg

(ingenhoven architects)



kann sein: Für den Faktor Nahrung müsste eine bestimmte Größe von Farmland auf dem Gelände geschaffen werden, um das Essen zu produzieren, das hier verbraucht wird. Eine andere Frage ist die, was im Blick auf zukünftiges urban farming in der Gegend früher angebaut wurde; woran sich Fragen der richtigen Ernährung anschließen, die gerade in den USA bei einem extrem hohen Verbrauch an Kalorien einen hohen Stellenwert haben. Auch die Frage der Biodiversität, generell der Optimierung und Verbesserung der Landschaft um und auf dem Gelände, wäre in diese Analyse einzubeziehen.

Weitere Fragen, mit denen wir uns beschäftigt haben, waren die der Verunreinigung des Bodens in der Region sowie Fragen früherer architektonischer Bauweisen vor dem Zeitalter der Klimaanlage; allerdings waren die Themen einer künstlichen Kühlung oder Reinigung durch Luftfilter mit den Amerikanern schwer zu diskutieren.



Fachexkursionen

Fester Bestandteil des Kongressprogramms waren vier Fachexkursionen, die am 31. Mai 2014 unter professioneller Führung in Venedig für die Kongressteilnehmer durchgeführt wurden. Thematisch wurde der Schwerpunkt der Rundgänge bzw. -fahrten jeweils auf das zentrale Kongresssthema gelegt, so dass die Teilnehmer in ihren Gesprächen während der Exkursionen die Informationen und Thesen der Vorträge der beiden Vortage reflektieren konnten und zugleich angeregt wurden, die konkreten Auswirkungen vor Ort am – zweifellos markanten – Beispiel der Lagunenstadt Venedig zu diskutieren.





Fachexkursion 1: Die Architektur Venedigs

Venedig hatte nicht viel Platz, um zu bauen: Gerade einmal 7 x 5 km standen als Baugrund zur Verfügung. Die ältesten Gebäude Venedigs stammen aus der Romanik des 11. Jahrhunderts, z. B. die Markuskirche. Es waren aber die Gotik und die Renaissance, die von allen Architekturepochen in Venedig am nachhaltigsten die Bauten der Stadt beeinflussten. Herausragende Baumeister wie Sansovino oder Scarpagnino entwarfen richtungsweisende Bauten. Auch Andrea Palladio hinterließ Großbauwerke, die bis heute das Bild Venedigs prägen.

Fachexkursion 2: Tourismus als Chance und Herausforderung

In Venedig leben ca. 58.000 Menschen. Genauso viele Touristen strömen täglich in der Hochsaison in die Lagunenstadt an der Adria – rund 20 Millionen sind es jedes Jahr. Das führt zu erheblichen Konflikten auf vielen Ebenen: Verstopfte Gassen, überfüllte Transportmittel, Monokultur von Geschäften und eine wahre Explosion der Wohnungspreise, die den Exodus der wenigen noch verbliebenen Venezianer verstärkt.

Nicht nur die Touristengruppen belasten die Stadt; auch die immer öfter anlegenden Kreuzfahrtschiffe mit ihren hohen Heckwellen stellen für die unter Wasser gelegenen Schlammbanken und Fundamente der Gebäude eine Bedrohung dar. Erst wenn die Touristen am Abend abgereist sind, nehmen die Venezianer ihre öffentlichen Plätze wieder ein. Die Exkursionsgruppe diskutierte angeregt die Frage, inwieweit wirkliches Stadtleben unter massentouristischen Bedingungen überhaupt möglich ist – und ob mittelfristig nicht der Status Venedigs als Weltkulturerbe in Gefahr gerät.



Fachexkursion 3: Städtebau auf engstem Raum

Venedig ist gebaut. Gleichwohl erfordert der Strukturwandel der letzten Jahrzehnte stadtplanerische Impulse. Insbesondere die schmale, aber langgezogene Inselgruppe Giudecca im Süden der Stadt mit ihrem einzigartigen Gepräge konnte durch die Stadtentwicklungsplanung profitieren. Bis heute schätzen die rund 6.500 Einwohner ihre Insel als Rückzugsort und vielleicht letzten Ort mit authentisch venezianischem Flair, obwohl die Insel nur vier Minuten Fahrzeit mit dem Vaporetto vom Trubel des Markusplatzes entfernt liegt.

Die Giudecca hat sich in den letzten 30 Jahren vom „Industriegebiet“ Venedigs (Stucky-Mühle, heute Hilton-Hotel, Dreher-Brauerei, Herion-Hemd-fabrik, Junghans-Uhrenfabrik) zu einem der attraktivsten Wohngebiete Venedigs gemausert. Die städtebauliche Exkursion führte die Teilnehmer von den Neubauten Gino Valles aus den 1980er-Jahren über die Junghans-Neubebauung (Masterplan Cino Zucchi) bis zu der Bebauung der ehemaligen Eisfabrik an den Zitelle von Valeriano Pastor.

Fachexkursion 4: Hochwasserschutz

Immer wieder bekommen Venezianer und Touristen auf dem Markusplatz nasse Füße. Das Salzwasser der Lagune gefährdet die Fundamente der Häuser. Die Folgen des Klimawandels werden hier unmittelbar spürbar, der steigende Meeresspiegel bedroht Venedig akut.

Die Stadtverwaltung reagiert auf die wachsende Hochwassergefahr mit einem gewaltigen Projekt: Ab 2016 soll ein gigantisches System aus Dämmen, Pontons und Schleusen mit dem Namen „MOSE“ die Stadt davor schützen, im Meer zu versinken. Die mobilen Dammschutzsysteme sollen Hochwasser bis zu drei Meter über Normalstand aufhalten können.

Im Rahmen der Fachexkursion konnten die Kongressteilnehmer Teile des beeindruckenden Wasserbauwerks besichtigen und über die Möglichkeiten der Adaption der Lagunenstadt an den Klimawandel mit Fachleuten diskutieren.



Vitae

Dr. Klaus von Dohnanyi

geboren 1928 in Hamburg. 1946–1951 Studium der Rechtswissenschaft in München und den USA, Promotion zum Dr. jur. 1968–1966 Staatssekretär im Bundesministerium für Wirtschaft; 1972–1974 Bundesminister für Bildung und Wirtschaft; 1976–1981 Staatsminister im Auswärtigen Amt; 1981–1988 Erster Bürgermeister der Freien und Hansestadt Hamburg.

Dr. Ulrich Eberl

geboren 1962 in Regensburg. Studium der Physik an der TU München, Promotion 1992. Seit 1988 freier Wissenschaftsjournalist; 1992–1995 Tätigkeit bei Daimler-Benz im Bereich Technologiepublikationen; 1996–2013 Leiter bei Siemens in der weltweiten Innovationspublikation; seit 2013 Leiter der Innovationspublikationen der Siemens AG.

GEZA – Gri e Zucchi Architetti Associati

Stefano Gri: geboren 1963 in Udine; Studium der Architektur bis 1988; Lehre des Architektur-Designs an der Universität von Triest seit 2009.

Piero Zucchi: geboren 1965 in Udine; Studium in Sevilla und in der Meisterklasse von Rem Koolhaas; Lehre des Architektur-Designs an der Universität von Triest seit 2009.

Gründung des Büros „GEZA – Gri e Zucchi Architetti Associati“ im Jahr 1999; Nominierungen und Auszeichnungen bei Preisverfahren; Seminare und Workshops in Europa.

Michael Groschek

geboren 1956 in Oberhausen. 1980–1984 Studium der Wirtschafts- und Kommunikationswissenschaften in Essen. Seit 1974 Mitglied

der SPD; ab 1989 tätig in der Immobilienbranche. 2000–2009 Abgeordneter des Landtags von Nordrhein-Westfalen; 2001–2012 Generalsekretär der NRW-SPD. Seit 2009 Mitglied des SPD-Parteivorstandes; 2009–2012 Mitglied des Deutschen Bundestages; seit 2009 Minister für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen.

Andreas Huber

Studium internationales Management und Wirtschaftsrecht in Rotterdam und Pforzheim; Vorstand der Desertec Foundation.

Thomas Huber

Ausgebildeter Kommunikationsdesigner. Geschäftsführer im Zukunftsinstitut; Chefredakteur Monatsmagazin „Trend Update“; zuvor Geschäftsführer der Agentur „Von Quadt & Company“.

Christoph Ingenhoven

geboren 1960 in Düsseldorf. 1978–1984 Studium der Architektur in Aachen und Düsseldorf; 1985 Gründung von ingenhoven architects. Zahlreiche Preise und Anerkennungen, u. a. den Holcim Awards Sustainable Construction und den Internationalen Hochhauspreis. Gründungsmitglied der Deutschen Gesellschaft

für Nachhaltiges Bauen und der Bundesstiftung Baukultur; Mitglied der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste.

Professorin Dr. Beate Jessel

geboren 1962 in Stuttgart-Bad Cannstatt. 1982–1989 Studium der Landespflege in München; 1998 Promotion. 1999–2006 Professorin für Landschaftsplanung an der Universität Potsdam; 2006–2007 Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung an der TU München; seit 2007 Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz. Stellvertretende Vorsitzende des Kuratoriums der Stiftung Naturschutzgeschichte.

Dietmar Köring

Architekt und Forscher. Studium in Köln und Sydney; 2005 Abschluss als Dipl.-Ing. (FH). Lehre an der TU Innsbruck, TU Braunschweig. Ausstellungen seiner Arbeiten in Deutschland, USA, Australien.

Michael Lobeck

geboren 1965 in Gladbeck. 1987–1995 Studium der Geografie, Politikwissenschaft und Entwicklungssoziologie; danach freiberufliche Gutachtertätigkeit. 1996–2004 Kommunalberater und Projektentwickler bei verschiedenen Toch-

terunternehmen der Landesentwicklungsgesellschaft NRW; seit 2004 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Geographischen Institut der Universität Bonn; 2006–2012 Leiter der Begleitforschung zum Projekt „T-City Friedrichshafen“.

Tiina Parkkinen

geboren 1965 in Wien, aufgewachsen in Finnland; Studium der Architektur an der Akademie der bildenden Künste in Wien; Diplom mit Auszeichnung und Verleihung Meisterschulpreis 1994. Gründung Büro Berger+Parkkinen Architekten gemeinsam mit Alfred Berger mit Sitz in Wien und Helsinki 1995; zahlreiche preisgekrönte Realisierungen und Wettbewerbserfolge weltweit.

Prof. Dr. Richard David Precht

geboren 1964 in Solingen. Studium der Germanistik, Philosophie und Kunstgeschichte in Köln, Promotion 1994. Essayist und Kolumnist, Moderator bei WDR3 und im ZDF; 2008–2009 Philosophie-Vorlesungsreihe in Luxemburg; seit 2011 Honorarprofessor für Philosophie in Lüneburg.

Dr. Kurt Rohrig

geboren 1957 in Göttingen. 1979–1986 Studium Maschinenbau in Kassel; 2003 Disputation am Fachbereich Elektrotechnik in Kassel. Seit

1991 Beschäftigung am ISET, Umwandlung in Fraunhofer IWES Kassel; dort seit 2009 stellvertretender Institutsleiter.

Prof. Dr. Christoph M. Schmidt

geboren 1962. Studium der Volkswirtschaft und Economics in München und Princeton, Habilitation in München 1995. 1995–2002 Professur für Ökonometrie an der Universität Heidelberg; 1999–2002 Programmdirektor des Forschungsinstituts zur Zukunft der Arbeit, IZA Bonn; seit 2002 Professur für Wirtschaftspolitik und Angewandte Ökonometrie an der Ruhr-Universität Bochum; seit 2002 Präsident des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung; seit 2013 Vorsitzender des Sachverständigenrats zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung.

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Klaus Töpfer

geboren 1938 in Waldenburg/Schlesien. Studium der VWL in Mainz, Frankfurt und Münster; 1968 Promotion. 1965–1971 am Zentralinstitut für Raumforschung und Landesplanung der Universität Münster. Wechsel in die Politik; 1978–1985 Staatssekretär im Ministerium für Soziales, Gesundheit und Umwelt (Rheinland-Pfalz); 1985–1987 Umweltminister in Rheinland-Pfalz; 1987–1994 Bundesumweltminister. 1994 Wechsel in Ministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau. 1998–2006 Exekutiv-Direktor im UN-Umweltprogramm in

Nairobi; anschließend Professor für Umwelt und nachhaltige Entwicklung an der Tongji Universität in Shanghai, dort auch Berater für die Expo 2010.

Ernst Uhing

geboren 1956, lebt in Lüdenscheid. 1977–1982 Studium der Architektur, Abschluss Dipl.-Ing. Seit 1999 geschäftsführender Landesvorstand des BDB NRW; seit 2000 technischer Geschäftsführer der Hagener Gemeinnützige Wohnungsgesellschaft. Vorstandsmitglied der AKNW seit 2001, seit 2005 Gründungsmitglied im Aufsichtsrat der Akademie der AKNW; gehört seit 2010 dem Vorstand der Bundesarchitektenkammer an, seit 2010 Mitglied im Beirat IdEE von NRW-Bauministerium und Haus & Grund; Präsident der Architektenkammer Nordrhein-Westfalen seit 2013.

Bildnachweis

Titel: Doug & Wolf, Sydney; Christof Rose; Berger+Parkkinen Architekten ZT GmbH; Arphenotype, Dietmar Köring 2007; Anna Stramm, TU Dresden; Ulrich Eberl / Siemens AG, Pictures of the Future, siemens.com/pof

Inhalt: S. 5: Ugo Carmeni; Ralph Sondermann; Ulrich Eberl / Siemens AG, Pictures of the Future, siemens.com/pof; GEZA Gri e Zucchi Architetti Associati; Julica Bracht, RWI; Andreas Huber / DESERTEC; privat; BfN; Thomas Riese; Thomas Huber; Jens Komossa; Michael Lobeck; Edgar R. Schoepal / S. 7: T. Saltmann / S. 8: San Servolo Servizi srl; Ugo Carmeni; Christof Rose / S. 9–11: Ugo Carmeni, Christof Rose / S. 12: Ralph Sondermann / S. 15, 16, 19, 20: Ugo Carmeni, Christof Rose / S. 21–25: Dr. Ulrich Eberl / Siemens AG, Pictures of the Future, siemens.com/pof / S. 26: Massimo Crivellari Photographer / S. 27: GEZA Gri e Zucchi Architetti Associati / S. 28: Massimo Crivellari Photographer / S. 29: Fernando Guerra / FG+SG Fotografia de Arquitectura / S. 30: Julica Bracht, RWI / S. 31, 32: © Sachverständigenrat / S. 34: Berger+Parkkinen Architekten ZT GmbH / S. 35: Ugo Carmeni / S. 36: Christian Richters / S. 37: Berger+Parkkinen Architekten ZT GmbH / S. 38–40: Andreas Huber / DESERTEC / S. 42: privat / S. 45: Ugo Carmeni, Christof Rose / S. 46: Anna Stramm, TU Dresden / S. 47: BfN / S. 49: K. Ammermann; K. Schulze; F. Igel; Kopp, Sikkema / S. 53: Ugo Carmeni, Christof Rose / S. 54: Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES / S. 56, 57: NEP 2014, Stand: April 2014, www.netzentwicklungsplan.de / S. 59: Ugo Carmeni, Christof Rose / S. 60: Dietmar Köring 2007 / S. 61: Thomas Riese / S. 62: www.anthropogen.com 2009; Arphenotype, Dietmar Köring funded by NAI Jaap Bakema Fellowship 2009–2010 / S. 63: Arphenotype, Dietmar Köring funded by NAI Jaap Bakema Fellowship 2009–2010 / S. 64: CHORA City & Energy, TU-Berlin, Prof. Bunschoten, Dietmar Köring + Team 2014 / S. 66–69: Thomas Huber / S. 70: Ugo Carmeni, Christof Rose / S. 71: Jens Komossa / S. 72: Deutsche Telekom / S. 73: Michael Lobeck / S. 75: AQ WikiCommons / S. 76: Kawasumi Architectural Photograph Office, Tokio / S. 77: Edgar R. Schoepal / S. 78: H.G. Esch, Hennef; Andreas Keller, Altdorf; ingenhoven architects / S. 79: Doug & Wolf, Sydney / S. 81: H.G. Esch, Hennef; Andreas Keller, Altdorf / S. 82–85: Ugo Carmeni, Julia Neuhaus, Christof Rose

Architektenkammer
Nordrhein-Westfalen 

Zollhof 1 40221 Düsseldorf
Telefon 0211 4967-0 Fax 0211 4967-99
info@aknw.de www.aknw.de