

## **Vortragsreihe 2011: „Entwicklung der Weltbevölkerung, eine Herausforderung für den Frieden?“**

**Referent: Prof. Dr. Dr. Franz Josef Radermacher**

### **„Weltbevölkerungsentwicklung und Zukunftsszenarien: was kommt auf uns zu?“**

Den Einführungsvortrag in die Reihe 2011 „*Entwicklung der Weltbevölkerung, eine Herausforderung für den Frieden?*“ hält Prof. Dr. Dr. Franz Josef Radermacher, Jg. 1950, Vorstand des Forschungsinstitutes für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung/n und Inhaber des Lehrstuhles für Informatik an der Universität Ulm.

Seit 2002 ist er Mitglied im Club of Rome. Ziele dieser nicht-kommerziellen Organisation sind „die gemeinsame Sorge und Verantwortung um bzw. für die Zukunft der Menschheit“, „building a global society in the 21st century“ und „Global Governance“.

Bekannt geworden ist Prof. Radermacher u.a. durch sein Eintreten für eine weltweite Ökosoziale Marktwirtschaft und durch sein Engagement in der „Global Marshall Plan Initiative“, die sich seit 2003 für eine gerechtere Globalisierung, für eine „Welt in Balance“ einsetzt.

Das heutige Thema, so Prof. Radermacher, „hat viel zu tun mit den aktuellen weltpolitischen Entwicklungen“ und es bewegt ihn seit seiner Jugend, als er als 16-jähriger Schüler hierüber einen Aufsatz schreiben musste.

Ausgangspunkt aller Überlegungen des Club of Rome ist die Frage der Entwicklung der Weltbevölkerung.

Die beste Ausgangsposition, um über die Zukunft zu reden, so Prof. Radermacher, ist in die Vergangenheit zu gehen: Bis zum Ende des Neolithikums, um 8000 v. Chr., waren die Menschen Jäger und Sammler. Zuvor umfasste die Weltbevölkerung für einen Zeitraum von etwa drei Millionen Jahren deutlich unter 20 Millionen verschiedene Hominiden. Zum Vergleich: Dies entspricht ungefähr der heutigen Bevölkerung Tokios. Die Leistungsfähigkeit des Biotops für die Ernährung war erreicht, die Erde war „voll“.

Erst mit dem Aufkommen von Ackerbau und Viehzucht und weiteren Errungenschaften des technischen Fortschrittes konnte die Menschheit weiter wachsen. In einer zweiten Phase von 8000 v. Chr. bis zum Jahr Null unserer Zeitrechnung verzehnfachte sich die Weltbevölkerung auf ca. 200 Millionen Menschen. Dies entspricht der heutigen Einwohnerzahl Indonesiens. 60 Millionen Menschen zählte seinerzeit das Römische Reich, weitere 60 Millionen China und 80 Millionen bewohnten andere Gebiete.

In einer dritten Phase vom Jahr 0 bis zum Jahr 1825 verfünffachte sich die Weltbevölkerung: Bei einer jährlichen Wachstumsrate von 5 – 6 Prozent wurde um 1825 die Grenze von einer Milliarde Menschen erstmals überschritten.

Kriege und Seuchen und die damit einhergehenden Menschenverluste blieben stets ohne Einfluss auf diese langfristige Entwicklung. Dies gilt auch für den 30-jährigen Krieg (1618-1648), in dessen Folge die Bevölkerung Deutschlands in seinen damaligen Grenzen um die Hälfte dezimiert wurde.

In den vergangenen 45 Jahren wuchs die Weltbevölkerung von drei auf heute rund sieben Milliarden Menschen an.

Nahrungsmittel werden derzeit für 13 Milliarden Menschen produziert, obwohl in den Industrienationen heute nur noch drei Prozent der Bevölkerung in der Landwirtschaft arbeiten; im 17. Jahrhundert waren es 80 - 90 Prozent der Weltbevölkerung.

Bis zum Jahr 2050 werden zehn Milliarden Menschen die Erde bevölkern. Von ihnen werden rund ein Drittel in China und Indien leben. Indien hat einen Bevölkerungszuwachs von zehn Millionen Menschen pro Jahr, in Afrika südlich der Sahelzone sind es 25 Millionen pro Jahr. Die Bevölkerung Afrikas wird sich absehbar verdoppeln. Die Reproduktion erfolgt nach klassischen Armutskriterien, drei bis fünf Kinder pro Familie sind der Regelfall.

Drastische politische Maßnahmen der Bevölkerungsentwicklungssteuerung bzw. -begrenzung wie die 1-Kind-Familie sind nur schwer durchzusetzen. Generell gilt der Terminus „Geburtenkontrolle“ in den Gremien der UNO als nicht opportun, Kinder zu bekommen, gilt als Menschenrecht. Stattdessen wird von „reproduktiver Gesundheit“ gesprochen. Die Beschlüsse der diesbezüglichen Konferenz von Kairo wurden nicht umgesetzt, durch den damaligen US-Präsident George W. Bush sogar konterkariert. Der US-Kongress beschloss jede Finanzierung reproduktiver Gesundheit einzustellen, gleichzeitig aber wurde ein Programm zur Geburtenkontrolle von in den USA lebenden Wildpferden gestartet.

Der medizinisch-technische Fortschritt bewirkt einen Rückgang der Kindersterblichkeit und (in den vergangenen 30 Jahren) eine Erhöhung der weltweiten durchschnittlichen Lebenserwartung um 20 Jahre. Generika ermöglichen zudem eine vergleichsweise preisgünstige medizinische Versorgung.

Die aktuelle globale Situation, so der Referent, ist kritisch. Das rasche Wachstum der Weltbevölkerung, das Aufholen der Schwellenländer, die absehbare Verknappung wichtiger Ressourcen (Öl, Gas, Wasser) und die Emission von CO<sub>2</sub> lassen Verteilungskonflikte bis hin zu kriegerischen Auseinandersetzungen möglich erscheinen.

Prof. Radermacher betont jedoch, dass weniger die absolute Weltbevölkerungszahl das Problem darstellt, sondern vielmehr die im Zuge der Globalisierung immer virulenter werdende Frage der Verteilung - wer kann, wer darf auf Ressourcen in welchem Umfang zurückgreifen?

Es stellt sich die Frage nach der Möglichkeit der Partizipation am Wohlstand auch vor dem Hintergrund, dass Hunderte Millionen weiterer Menschen in ressourcenintensive Lebensstile hineinwachsen.

Prof. Radermacher stellt die Frage in den Raum, ob es primär ein technisches Innovationsproblem oder ein anderes ist, das zu lösen ist?

Unstrittig ist, dass Wohlstandszuwachs zum einen durch technischen Fortschritt, zum anderen durch eine entsprechende politische Organisation bedingt ist. Als historisches Beispiel nennt er die Entwicklung deutscher Kleinstaaten über den Zollverein, das Deutsche Reich bis hin zur Europäischen Union. Der Referent merkt hierzu kritisch an, dass die EU und ihre Bürger eine verengte Perspektive einnehmen, in dem der „Blick über das Mittelmeer und Richtung Bosphorus Probleme bereitet.“

Zudem beobachtbar ist ein Prozess der zunehmenden Erweiterung von Systemen, technische Prozesse lassen den ökonomischen Bereich anwachsen, in dem man arbeitsteilig tätig wird. Zugleich wächst der Regulierungsbedarf. Komplementär hierzu wirkt die Informationstechnologie (IT).

In einem kurzen Exkurs geht Prof. Radermacher auf diesen Aspekt ein. Mit dem Schlagwort „künstliche Intelligenz“ verbindet sich die Frage, wie man Technik immer effizienter machen kann – ohne menschliche Beteiligung.

Der Referent: „Der Mensch war immer die Krone der Schöpfung – im Verhältnis zum Schimpansen.“ Trotz aller Ähnlichkeiten und Gemeinsamkeiten unterscheidet sich der Mensch vom Primaten durch Gerechtigkeitssinn und Empathie.

Kooperationsbereitschaft ist beiden Spezies zu eigen, jedoch zeigt sich der Primat nur bei entsprechender Gegenleistung kooperativ. Ohne Kooperationsbereitschaft und -fähigkeit war unter den Bedingungen der Steinzeit für den Menschen kein Überleben möglich. Die menschliche Kooperationsfähigkeit nach innen unterscheidet sich von seiner Kooperationsfähigkeit nach außen, sprich an den Grenzen seines Territoriums sind Konflikte wahrscheinlicher.

Können wir angesichts der global ablaufenden Prozesse hin zu einer globalen Empathie gelangen, um zu überleben? Prof. Radermacher bejaht dies, unter der Bedingung, dass technischer Fortschritt *und* Governance gegeben sind. Gerade die Governance- bzw. Ordnungs-/Regulierungsfrage wird immer mehr zum zentralen Thema.

Die vorhandenen technischen Möglichkeiten sind schier unglaublich und unbegrenzt, jedoch löst unsere Intelligenz unsere Probleme nicht. Technischer Fortschritt ohne Flankierung durch Regulierung führt vielmehr aufgrund des „Bumerangeffekts“ oft zu eher höheren Belastung der ökologischen Systeme: Ein Problem wird - vermeintlich - gelöst, ruft aber zugleich neue Probleme hervor. Als hochaktuelle Beispiele dieses und des vergangenen Jahres nennt der Referent die Kernenergie und die Erdölförderung auf See.

Laut Prof. Radermacher müssen Grenzen bzw. Leitplanken zur Begrenzung des Ressourcenverbrauchs verabredet und durchgesetzt werden.

„Wir siegen uns zu Tode“, so Prof. Radermacher; mit anderen Worten, die größte Technikfolge unserer Intelligenz ist der Bevölkerungszuwachs. Unsere biologische Ausstattung, gepaart mit unseren intellektuellen Fähigkeiten in Verbindung mit zunehmendem technischen Fortschritt, gebiert ein expansives System, dem die Bremse fehlt. Der Mensch hat keine eingebaute Bremse, da (bisher) die Natur selbst immer der limitierende Faktor, sprich die Bremse, war.

Prof. Radermacher weist nochmals darauf hin, dass nicht die absolute Bevölkerungszahl das eigentliche Problem darstellt, sondern die Frage, welche Technologien in welchem politisch-administrativen System zum Einsatz gelangen. Hinzu kommt der kritische Faktor „Zeit“, da Entwicklungs- und auch politische Entscheidungsprozesse als Folge der ökonomischen Globalisierung entfesselt, entgrenzt und mit zunehmender bis hin zu explosionsartiger Geschwindigkeit ablaufen.

Dies wird an der aktuellen Situation nach der Atomkatastrophe in Fukushima in Japan deutlich. Im Fokus steht fast ausschließlich der GAU. Die an Zehntausende zählenden Opfer des vorangegangenen Tsunamis und Erdbebens vom 11. März 2011 geraten in der öffentlichen Wahrnehmung in den Hintergrund, von den weltweit 24.000 Menschen, die Tag für Tag - trotz des erwähnten Nahrungsüberangebotes - verhungern, ganz zu schweigen.

Der Referent rät, die Singularität im Zusammenhang mit der Kernenergie, ihren tatsächlichen und vermeintlichen Folgen, „nicht zu überhöhen“ - auch mit Blick auf die Dimension der drohenden Klimakatastrophe.

Am Beispiel der Osterinseln im Zeitraum 1000 bis 1800 macht er deutlich, dass der Mensch schon früher in der Lage war, fahrlässig Zustände herbeizuführen, seine vorhandenen Lebensgrundlagen so weit zu reduzieren, dass am Ende nur noch ein Zehntel der ursprünglichen Bevölkerung überleben konnte. In dieser historischen Perspektive droht künftig der Zusammenbruch ganzer Gesellschaften.

Ein „Programm des Zurück“ ist nicht akzeptabel, schon gar nicht in demokratischen Prozessen und darüber hinaus ist es unrealistisch.

Überspitzt formuliert bedeutet dies, dass der Kollaps durchaus abgewendet werden könnte, aber nur wenn 98% der Menschen in den OECD-Staaten künftig ohne Heizung, Klimaanlage, Verzehr von Fleisch und ohne Kfz leben.

Ein anderes Szenario lässt die landwirtschaftliche Produktion auf den technischen Stand um das Jahr 1900 zurückfallen. D.h. künftig kein Einsatz von Kunstdünger, kaum Mechanisierung, keine Kühlkette mehr. Selbst wenn sich dann alle Menschen vegetarisch ernähren, würden unter den geschilderten Gegebenheiten 2-3 Milliarden Menschen verhungern müssen.

Die nachhaltige Lösung lautet daher „doppelter Faktor 10“: Verzehnfachung der weltweiten Wertschöpfung über die nächsten 70 Jahre bei gleichzeitiger Verzehnfachung der Ökoeffizienz, so dass das zehnfache Volumen an Wohlstand mit dem gleichen Ressourcenaufwand und mit den gleichen Umweltbelastungen von heute erreicht wird.

Wenn eine hoher weltweiter Wohlstand gelingt, mit sozialem Ausgleich auch zwischen Staaten, dann würde es ab 2050 zu einem langsamen Schrumpfen der Weltbevölkerung von dann 10 Milliarden Menschen kommen, was die langfristigen Perspektiven verbessern und einen wichtigen Baustein für die Zukunftsfähigkeit der Erde darstellen würde. Schlüsselressource hierbei ist Energie bei gleichzeitigem Klimaschutz.

Die heutige Menschheit, genauer gesagt, ihr reicher Teil, verdankt ihren Reichtum insbesondere der Verfügbarkeit der **fossilen Energieträger Kohle, Gas und Erdöl**. Die verfügbaren und mit vertretbarem Aufwand zu erschließenden Vorkommen gehen zur Neige. Die Nutzung dieser fossilen Rohstoffe ist zusätzlich mit erheblichen CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden.

Die **Atomkraft** ist mit enormen Sicherheits- und Entsorgungsproblemen behaftet, ihre Akzeptanz weiter sinkend.

Auch die **Windkraft** hat mit zunehmenden Akzeptanzproblemen – Stichworte: Geräusch- und Infraschallemissionen sowie der Erfordernis des Ausbau von Hochspannungstrassen - zu kämpfen.

Die **Bioenergienutzung**, insbesondere als Biogas in Form eines Recyclingproduktes der Kompostierung jeglicher Art (Gülle, Grünabfall, Deponien) ist als lokale Lösung und mit Blick auf die Sicherung einer Rest-Autarkie vor Ort geeignet. Problematisch wird die Nutzung von Bioenergie, wenn der Norden seine Energiebedürfnisse auf Flächen des Südens durch den Anbau von Energiepflanzen (Palmöl, Zuckerrohr) befriedigt, in einem Umfeld, in dem die Menschen reihenweise verhungern und durch erforderliche Rodungen negative klimatische Effekte entstehen.

In der öffentlichen Debatte gibt es heute eine starke Fixierung auf die **Photovoltaik**. Die Sonne bringt zwar enorme Energiemengen permanent auf die Erde, dies aber nur in einer sehr geringen Energiedichte und diskontinuierlich.

Prof. Radermacher stellt drei alternative Ansätze zur Lösung der Weltenergiefrage vor. Es handelt sich um Konzepte, die zu preiswerten und CO<sub>2</sub>-neutralen Energiequellen großen Volumens führen und zugleich die soziale und wirtschaftliche Entwicklung in ihrem Standortumfeld fördern - Voraussetzung dafür, dass zukünftig 10 Milliarden Menschen ein Leben in (relativem) Reichtum, Frieden mit der Natur und Balance untereinander ermöglicht wird.

**Aufwindkraftwerke** erfordern den Aufbau von Schornsteinen von 1 bis 1,5 km Höhe. Der Schornstein ist zu koppeln mit Glasdachflächen in 1 bis 2 Metern Höhe auf einer Fläche von mehreren Quadratkilometern, vorzugsweise in ansonsten frucht- und nutzlosen Wüstengebieten. Die Sonne heizt über Tag die Luft unter dem Glasdach auf, die dann mit hoher Geschwindigkeit durch den Schornstein nach oben entweicht und eine Hochleistungsturbine antreibt.

Es ist zugegebenermaßen Neuland, aber u.a. der 828 Meter hohe Hotelbau Burj Chalifa in Dubai hat gezeigt, dass das technische Potential vorhanden ist. Mit Prof. em. Jörg Schlaich, Stuttgart, Träger des Werner-von-Siemens-Ringes, hat sich eine ausgewiesene Kapazität auf dem Gebiet des Bauingenieurwesens des Aufwindkraftwerkprojektes angenommen.

**TREC (Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation)** bzw. **DESERTEC**. Das Konzept sieht vor, im Nahen Osten und in Nordafrika mit Hilfe von Solarthermischen Kraftwerken und Windparks die Wasserentsalzung und Stromerzeugung voranzutreiben und den erzeugten Gleichstrom in diese Länder und - max. ein Drittel davon - ab 2020 (mit insgesamt nur 10 – 15% Übertragungsverlust) bis nach Europa zu leiten.

Alle Technologien für die Realisierung dieser kooperativen Nutzung von Solar- und Windenergie sind vorhanden, zum Teil seit Jahrzehnten im Einsatz und reif für staatliche und private Investitionen.

**Energie aus der Tiefe: Supergeothermie und Supergeopower.** Dies ist eine neue Basistechnologie in Gestalt eines Schmelzbohrverfahrens, mit dem Bohrungen in dazu geeigneten Regionen (kein Vulkanismus, Erdbeben, kein Verlauf von Erdfaltlinien) unter gleichzeitiger Ausbildung eines festen Rohres (Bohrlochverschalung) bis in eine Tiefe von 15 bis 20 km vorangetrieben werden sollen.

Ab etwa 15 km Tiefe herrschen Temperaturen von über 500°C, die ausreichen, um superkritischen Wasserdampf zu erschließen, dessen Energiedichte pro Tonne etwa 10 Mal höher ist als bei Dampf in konventionellen Geothermkraftwerken wie auf Island.

Gleichzeitig könnte es gelingen, den Welttreibstoffbedarf zu decken, da superkritisches Wasser CO<sub>2</sub> mit Hilfe von Metall-Katalysatoren in **Methan** umsetzt. Angesichts „Peak-Oil“ stünde Erdöl dann für Anwendungen zur Verfügung, in denen es kaum zu substituieren ist, insbesondere in der Chemieindustrie.

Eine weitere Verwendung der SuperTiefBohrungen tut sich in der Entsorgung von Atommüll - Richtung Erdmittelpunkt - auf.

Auch **Rillenkraftwerke** und **Parabolkraftwerke**, so Prof. Radermacher auf die Anfrage aus dem Auditorium, sind alternative Wege, die zusätzlich besprochen werden können. Er stellt mit Blick auf einen künftigen Energiemix grundsätzlich fest: „Lasst viele Blumen blühen.“

Obschon zahlreiche Patente seit Jahren vorhanden sind, erfolgten bisher keine wesentlichen Investitionen in radikale Innovationen. Mit Blick auf die Gesamtsituation der Umsetzung neuer alternativer Ansätze im Energiebereich bezeichnet Prof. Radermacher die verantwortlichen Akteure in Industrie, Wirtschaft, Banken und Politik als viel zu wenig risikofreudig und innovativ.

Innovation in Technik und Governance müssen simultan erfolgen, wobei die Ordnungsfrage global angegangen werden und supranationalen Charakter haben muss. Politische Kernstrukturen – im Gegensatz zu ökonomischen Prozessen – sind nach wie vor national oder allenfalls kontinental, aber eben nicht global ausgerichtet.

Große Teile der Eliten – weltweit – denken nach wie vor eher in Kategorien der Konkurrenz der Nationen denn der Kooperation. Die terms of trade, sprich die Austauschrelationen müssen korrekt sein, ökologische Effekte internalisiert werden und die Preise die Wahrheit sagen.

Prof. Radermacher beziffert bei Einschlagung dieses Pfades die Chance auf Vermeidung des globalen Kollapses auf 35 Prozent, unter der einschränkenden Bedingung, dass Krisen in der richtigen Sequenz auftreten.

Die weltweite Ökosoziale Marktwirtschaft, die die Natur schützt, und nachhaltige Entwicklung ermöglicht, ist das ausbalancierteste System. D.h., wir brauchen eine Ökosoziale Marktwirtschaft globalen Zuschnittes.

#### Neuerscheinungen:

Radermacher, F. J.: Die Zukunft unserer Welt. Navigieren in schwierigem Gelände, Edition Stifterverband, Essen, 2010

Radermacher, F. J., Beyers, B.: Welt mit Zukunft – Überleben im 21. Jahrhundert, Murmann Verlag, Hamburg 2007; überarbeitete Neuauflage „Welt mit Zukunft – die ökosoziale Perspektive“, Hamburg, 2011

Radermacher, F. J., Riegler, J., Weiger, H.: Ökosoziale Marktwirtschaft. Historie, Programm und Perspektive eines zukunftsfähigen globalen Wirtschaftssystems. Mit einem Vorwort von Klaus Töpfer. Oekom Verlag, München, 2011