

TECHNIKFOLGENABSCHÄTZUNG

Theorie und Praxis

23. Jahrgang, Heft 3 – November 2014

| | | |
|-------------------------|---|----|
| Editorial | | 3 |
| Schwerpunkt | Future Food Systems: Challenges and Perspectives | |
| | <i>J. Jörissen, R. Meyer, C. Priefer, K.-R. Bräutigam:</i> Introduction to the Thematic Focus | 4 |
| | <i>R. Meyer:</i> Diversity of European Farming Systems and Pathways to Sustainable Intensification | 11 |
| | <i>C. Priefer, J. Jörissen, K.-R. Bräutigam:</i> Food Waste Generation in Europe. Reasons, Scale, Impacts, and Prevention Strategies | 21 |
| | <i>U. Eberle:</i> Dietary Patterns and Their Impact | 32 |
| | <i>St. Albrecht, S. Stirn, R. Meyer:</i> Global Versus Regional Food | 41 |
| | <i>B. Hallier:</i> The Role of Wholesale and Retail for the Food Supply of Tomorrow | 51 |
| | <i>A. Deppermann, H. Grethe, J. Luckmann:</i> Sustainable Food Systems and EU Policies | 60 |
| TA-Projekte | <i>M. Schorling, J. Weinberg:</i> <i>Miscanthus giganteus</i> als nachwachsender Rohstoff aus Sicht der Technikfolgenabschätzung | 71 |
| | <i>M. Baumann, B. Zimmermann, M. Weil:</i> Emergente Energiespeicher für stationäre Anwendungsgebiete im Fokus der prospektiven Systemanalyse | 77 |
| | <i>S. Friedrich, G. Ritter, L. Heitkönig:</i> Erst gebacken, dann weggeworfen?! Reduktion der Lebensmittelabfälle bei Brot und Backwaren – Entwicklung eines Konzeptes für Handel, Handwerk und Verbraucher | 82 |
| | <i>V. Thurn, L.-J. Zimmermann:</i> Taste of Heimat: Regionale Lebensmittel aus bäuerlicher Landwirtschaft. Neues Online-Portal, das Verbraucher und Erzeuger näher zusammenbringt | 87 |
| Diskussionsforum | <i>B. De Marchi:</i> Scientific Advice and the Case of the L'Aquila Earthquake | 90 |
| TA-Methoden | <i>T.M. Persons, J.A. Droitcour, E.M. Larson, W.K. Vance:</i> U.S. Technology Assessment: Forum on Nanomanufacturing | 95 |

| | | |
|------------------------|--|-----|
| Rezensionen | <i>D. Kaldewey</i> : Wahrheit und Nützlichkeit. Selbstbeschreibungen der Wissenschaft zwischen Autonomie und gesellschaftlicher Relevanz (Rezension von A. Kosmützky) | 100 |
| | <i>O. Friedrich</i> : Persönlichkeit im Zeitalter der Neurowissenschaften. Eine kritische Analyse neurowissenschaftlicher Eingriffe in die Persönlichkeit (Rezension von R. Heil) | 103 |
| Tagungsberichte | Responsible Research und TA – Innovationen neu gestalten. Bericht von der 6. Konferenz des Netzwerks TA und der 14. Jahreskonferenz des ITA Wien (Wien, Österreich, 2.–4. Juni 2014) (N. Gudowsky, M. Sotoudeh, A. Bogner, D. Fuchs, A. Mager, S. Stemberger, J. Sterbik-Lamina, St. Strauss, H. Torgersen, P. Wächter, H. Zinner) | 106 |
| | Die Vision einer Vision ist die Leitfunktion. Bericht zur Frühjahrstagung der Sektion Wissenschafts- und Technikforschung der Deutschen Gesellschaft für Soziologie (Duisburg, 22.–23. Mai 2014) (von K. Böhle) | 111 |
| | Sustainable Cities: Challenges and Opportunities at Different Scales. Report from the International Conference “Sustainability 2014: Future Urban Development at Different Scales” (Karlsruhe, Germany, May 7–9, 2014) (by A. Quint, M. Albiez) | 116 |
| | „Wir sind das Smart Grid“ – Zu einer aktuellen Debatte unter InformatikerInnen. Bericht vom 2. Kongress Energie + Informatik – Dezentrale Energie smart verknüpft (Karlsruhe, 12. Mai 2014) (von N. Khala, P. Sumpf, Chr. Büscher) | 118 |
| ITAS News | | 122 |
| TAB News | | 126 |
| NTA News | | 128 |

EDITORIAL

„Milch gibt es im Supermarkt, und der Strom kommt aus der Steckdose.“ Zwei Redeweisen aus ganz unterschiedlichen Bereichen, die aber auf etwas Gemeinsames hinweisen: Wir organisieren unsere Versorgung mit Gütern jeglicher Art immer weitergehend über komplexe Infrastrukturen. So kaufen wir unsere Agrarprodukte nicht mehr direkt vom Erzeuger, die Lebensmittelindustrie verarbeitet die Rohstoffe zu Convenience-Produkten, die Logistikketten werden komplexer... Statt im eigenen Garten Obst und Gemüse anzubauen und für den Winter einzuwecken, gehen wir fast täglich in den Supermarkt, kaufen unsere Lebensmittel „on demand“ und leben „von der Hand in den Mund“. Statt Holz zum Heizen aus dem benachbarten Wald zu organisieren, sind wir an Gasleitungen angeschlossen, die im fernen Russland befüllt werden, und statt eines Hausbrunnens haben wir einen Anschluss an die zentrale Wasserversorgung unserer Gemeinde.

Diese Infrastrukturen führen zu einer Zweiteilung der Welt. Auf der Schaufensterseite, also z. B. im Supermarkt, sind die Waren in großer Vielfalt verfügbar, wirken wohlsortiert und sauber und werden von der Werbung in Superlativen angepriesen. Die Rückseite dieser Welt bleibt jedoch zumeist verborgen. Hier dominieren industrielle Massenproduktion, Lebensmittelverarbeitung, Logistik und globale Warenströme sowie die Ausbeutung natürlicher Lebensgrundlagen, ja teils auch Armut, Unterdrückung und schwere soziale Ungerechtigkeit. Wenn wir Milch im Supermarkt kaufen, sehen wir nicht, wie diese Milch dorthin gekommen ist und unter welchen Bedingungen sie erzeugt wurde. Analog gilt dies für fast alle Waren. Beim Kauf von Textilien nehmen wir üblicherweise die Arbeitsbedingungen nicht wahr, unter denen sie erzeugt wurden, und der Fleischkonsument hat beim Erwerb eines Schnitzels nicht den Schlachthof vor Augen.

Diese Zweiteilung in eine Hochglanz-Schaufensterseite des Konsums auf der einen Seite und in einen teils schmutzigen „Hinterhof“, über den ungern gesprochen wird, auf der anderen, gehört wohl zu den Charakteristika

der Moderne. Ihr verführerisches Moment ist, dass wir uns als Bürger/innen und Konsument/innen um Produktion und Distribution vermeintlich nicht kümmern müssen, im Vertrauen darauf, dass Wirtschaft und regulierende Politik das schon tun werden. Im Normalfall, so etwa beim Kauf von Lebensmitteln oder Textilien, ist der beschriebene Hinterhof gänzlich unsichtbar, zumindest interessiert er nicht. Nur bei „Störungen“ wie Gammelfleischskandalen, Brandkatastrophen in Textilfabriken in Bangladesh oder bei Kernkraftwerksunfällen richtet sich der Blick auf die Welt hinter dem Supermarktregal oder hinter der Steckdose. Dann kommt es zu erschreckten und erschreckenden Meldungen in den Massenmedien, dann wird nach Konsumentenverantwortung, Unternehmensethik und politischen Maßnahmen gerufen. Aber zumeist beruhigt sich die Lage alsbald wieder.

Das Leitbild der Nachhaltigkeit führt jedoch dazu, dass der Scheinwerfer gerade auf die Kehrseite der schönen Konsumwelt gerichtet werden muss. Dort wird maßgeblich über Umweltbilanzen und Gerechtigkeitsfragen entschieden. Die Prozessqualität von Waren und Dienstleistungen gerät hier in den Blick. Die Milch beim Bauern um die Ecke, der persönlich für Prozessqualität geradesteht, statt im Supermarkt zu kaufen, löst das Problem nicht. Sondern wir müssen uns damit auseinandersetzen, dass die Welternährung bereits heute, aber verstärkt in Zukunft durch komplexe Infrastrukturen der Lebensmittelproduktion, -bearbeitung und -versorgung erfolgt. Die Konsumenten sehen zumeist nur das Ende dieser Infrastruktur – eben die Milchflasche im Supermarkt. Das entlastet aber nicht von der Verantwortung, sich auch um das Dahinterliegende zu kümmern und die Einhaltung ethischer Prinzipien einzufordern. Der vorliegende Schwerpunkt geht der Frage nach, wo Schwachstellen des heutigen Ernährungssystems liegen und zeigt mögliche Pfade zu mehr Nachhaltigkeit auf.

Armin Grunwald

SCHWERPUNKT

Future Food Systems: Challenges and Perspectives

Introduction to the Thematic Focus

by Juliane Jörissen, Rolf Meyer, Carmen
Priefer, and Klaus-Rainer Bräutigam, ITAS

Measured against the criteria of sustainability, the current food systems fail: They are a major source of environmental burdens and resource consumption, increase the need for transport, promote the wastage of edible food and cause food scarcity, hunger and malnutrition on the one hand, and obesity and diet-related diseases on the other hand. Although the driving forces responsible for this development are still active, there are also opposing trends seeking to overcome the current failure. These possible pathways towards a more sustainable food system are at the centre of this thematic focus. This includes the concept of sustainable intensification, a radical change in the prevailing consumption patterns, the reduction of food waste, a rethinking of the role of wholesale/retail, a shortening of the supply chains in line with a stronger focus on regional/local food, and a shifting of funds from direct payments to agro-environmental and animal welfare policies within the Common Agricultural Policy.

Gemessen an den Kriterien der Nachhaltigkeit versagen die heutigen Ernährungssysteme: Sie stellen eine der Hauptquellen für Umweltbelastungen und Ressourcenverbrauch dar, steigern die Notwendigkeit von Transporten, fördern die Verschwendung essbarer Lebensmittel und führen zu Lebensmittelknappheit, Hunger und Unterernährung auf der einen Seite sowie zu Übergewicht und ernährungsbedingten Krankheiten auf der anderen Seite. Obwohl die treibenden Kräfte, die für diese Entwicklung verantwortlich waren, weiterhin wirksam bleiben, gibt es auch gegenläufige Trends, die auf die Überwindung der bestehenden Probleme ausgerichtet sind. Diese möglichen Pfa-

de zu einem nachhaltigeren Ernährungssystem stehen im Zentrum dieses Schwerpunkts. Dazu gehören: das Konzept der nachhaltigen Intensivierung, ein radikaler Wandel der vorherrschenden Ernährungsmuster, eine Reduktion der Lebensmittelverschwendung, ein Überdenken der Rolle des Handels, eine Verkürzung der Versorgungsketten verbunden mit einer Konzentration auf regional erzeugte Lebensmittel sowie eine Umschichtung der EU-Fördermittel von Direktzahlungen auf umwelt- und tierschutzbezogene Belange im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik.

1 The Challenge of Ensuring Future Food Security

The United Nations' mid-range projection for global population growth suggests that the number of people will reach 9.3 billion by 2050 (UN 2011). The increase in population will be accompanied by a significant shift away from a predominantly grain-based diet towards the consumption of animal-based products, when nations become more affluent. This will exert increasing pressure on natural resources and global food supply. According to the results of the Food and Agriculture Organization of the United Nations food balance projections (FAO 2009), agricultural production needs to increase by 70 percent in order to feed the world in 2050. However, the question of how much and what kind of growth is needed, is highly controversial and the projection of the FAO is subject to considerable criticism (Tomlinson 2013; Grethe et al. 2011). There are certainly opportunities to further increase yields, but they are limited by global environmental change, including land degradation, global warming, changes in hydrology, water scarcity, loss of biodiversity, and finite fuel resources (Ericksen 2009). The land available for food production will be further threatened by growing competition from other land use demands (e.g. biofuels). Against this background, the question arises whether the current food systems will be capable to meet the future demand and to ensure global food security in the long run.

The term "food system" is not restricted to the production of food, but covers all activities along the entire supply chain, from production through processing, packaging, distribution and retail up to final consumption, including aspects of

e.g. food security (in terms of availability, accessibility and affordability), environmental protection and social welfare. The food systems approach highlights the full range of socio-economic and environmental outcomes of food-related activities and helps to identify the specific interactions between bio-geophysical and human environments (Ericksen 2009; HLPE 2014, p. 29). Over the last decades, European food systems have undergone far-reaching changes. A better supply in terms of quantity and diversity has been associated with a strongly increased use of resources, serious environmental impacts and social distortions. Some of the most important characteristics of the current food systems will be sketched below.

It was a concern of the editors of this thematic focus to address the major problems of the current food systems, following the individual stages of the food supply chain and taking into account different viewpoints. In order to cover the full range of relevant opinions, experts from different scientific disciplines as well as stakeholders were invited to contribute.

2 Characteristics of Current Food Systems

Food production is one of the industries with the highest consumption of resources and the largest environmental footprint. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) estimates that the agricultural sector is responsible for about 14 percent of global greenhouse gas emissions. When adding to the direct emissions also indirect effects through land use changes (e.g. deforestation of primary forests), this figure amounts to 30–35 percent (West et al. 2014). Direct emissions from agriculture occur particularly in the form of methane and nitrous oxide, whose climate change effect is much more pronounced than that of carbon dioxide. The main sources of agricultural greenhouse gas emissions are the use of mineral fertilisers, animal husbandry and the cultivation of rice. Also the conversion of grassland into cropland can lead to the release of significant amounts of greenhouse gases (SRU 2012). Agricultural irrigation accounts for about 70 percent of global fresh water withdrawals and is frequently a driver of water stress and scarcity (Gleick et al. 2014). Depending on how food is produced in the future and on the validity

of forecasts for population growth, the global demand for water in food production could reach 10 to 13 trillion m³ per annum by mid-century. This is 2.5 to 3.5 times greater than the total human use of fresh water today (IMECHE 2013). The application of fertilisers and pesticides and soil compaction from the use of heavy machinery have negative effects on soils and groundwater. The expansion of intensive agriculture, an increase in monocultures and the penetration of agricultural production in environmentally sensitive areas will result in a loss of biodiversity and a decline of ecosystem services (SRU 2012).

Advances in agricultural science and new technologies have enabled massive increases in productivity and falling food prices due to improvements in plant breeding, rationalisation and specialisation. But the benefits of this development are not distributed equally (Watson 2012). Approximately 800 million people globally, especially in sub-Saharan Africa and South East Asia, lack access to safe and sufficient food and suffer from hunger and malnutrition. At the same time, more than one billion people, mainly in industrialised countries, are overweight and suffer from diet-related health problems like cardiovascular diseases and diabetes (Reisch et al. 2013). The increase in diet-related diseases is attributed to a change in food consumption patterns, referred to as “nutrition transition”. This includes a shift in the structure of diets towards a higher energy density with greater shares of saturated fat (mostly from animal sources) and added sugars, reduced intake of complex carbohydrates and dietary fibres, as well as reduced intake of fruit and vegetables. These dietary changes are compounded by changes in lifestyle characterised by reduced physical activity at work and during leisure time. The pace of this development seems to be accelerating, mainly in low- and middle-income countries.¹

The consumption of animal-based products involves much higher environmental impacts than carbohydrate-rich diets. This is because the use of crops for animal feed with the ultimate intention to produce meat and dairy products for human nutrition is correlated with a substantial loss of caloric efficiency. It is estimated that about 70 percent more calories would be available, potentially enough to meet the basic needs

of additional four billion people, if the share of current crop production used for animal feed and other non-food uses (including biofuels) would be targeted to direct human consumption (West et al. 2014). Due to this efficiency gap, meat eaters have a much larger ecological footprint than vegetarians. Assuming an average caloric intake of 2,000 kcal per day, Scarborough et al. (2014) estimate that a meat diet produces 35 percent more greenhouse gas emissions than a vegetarian diet.

Over the last decades, the food supply chain has become longer and increasingly complex due to market globalisation, higher consumer expectations regarding the variety of choices and increasing migration of population from rural to urban areas. This involves growing distances between producer and consumer, longer cold chains, more intermediaries and increased risks of losses. It is estimated that almost one third of the food produced for human consumption – approximately 1.3 billion tonnes per year – is either lost or wasted globally. In developing countries, most food losses occur at the earlier stages of the supply chain as a result of limited harvesting technologies, inadequate storing facilities, adverse climate conditions, poor infrastructure, and badly functioning markets. In industrialised countries, food is wasted mainly at the later stages due to a lack of coordination between different actors of the supply chain and consumer behaviours (see the contribution of Priefer et al. in this issue). The issue of food losses and waste is seen as a symbol of the inefficiency, unfairness and unsustainability of the current food systems. Many experts agree that reducing wastage could be as important to meet the future food demand as increasing yields (HLPE 2014; Tomlinson 2013; FAO 2013).

Agriculture and food trade have always been subject to political intervention and governmental regulation. The multilateral WTO negotiations over the last decades were focused on liberalisation, but to varying degrees. On the one hand, they put forward little change to the current system that allows rich countries to continue to broadly support their farmers, thus exposing poor countries to subsidised agricultural imports from Europe and the United States, which undermines the competitiveness of local products (Pritchard 2012). On the other hand, they fostered liberalisation of the

agricultural sector in the developing world. This process has triggered a shift away from traditional crops suited to local ecological conditions and farmers' knowledge towards cash crops that rely on purchased inputs. Small-scale and subsistence farmers have come under increasing pressure, whereas larger and more globally acting companies have benefited. The cultivation of cash crops (also for non-food uses) for export has been expanded using the most productive land to grow these crops, while staple foods are increasingly imported from abroad (Tomlinson 2013). This development has been accelerated by the phenomenon of "land grabbing" which was intensified by the declining trust in the stability of the global agricultural market after the global food price crisis of 2007/2008. As a result, many governments and private commodity traders purchase or rent land abroad, either directly or through sovereign wealth funds or publicly-owned companies. The motivation for these acquisitions is either to ensure a continuous supply of the own population or speculation on rising prices for farmland and agricultural commodities. All in all, the liberalisation of markets contributes to a weakening of local economies, increasing rural poverty and worsening the availability of food (De Schutter 2011).

Another consequence of the opening of markets since the start of the millennium is that farmland and agricultural commodities have increasingly become subject to international financial speculation. With the liberalisation of financial markets, different kinds of financial investment products were offered by banks and financial companies, including funds investing in farmland and agricultural firms located in Asia and Latin America (Clapp 2013). Also large food retailers launched a diversification strategy to enter the financial business, while financial actors started to play a more important role in food sales. This development has blurred the line between the financial and the retail sector (Isakson 2013).

The opening of markets, the deregulation of international trade and the increasing freedom to move capital, goods and services around the world has also increased the influence of the European food sector on a global level. The food industry is the second largest industry in EU-27 (after metal), employing about five million people and achiev-

ing a manufacturing turnover of more than 900 billion € per year. Nevertheless, the European food industry is highly fragmented. The vast majority of companies (99 %) are small and medium-sized enterprises with less than twenty employees, while only very few are multinational companies that participate in the global market.² In contrast to the food industry, the retail sector is characterised by a high level of concentration, with a few large internationally operating retail chains sharing the market and competing primarily on the basis of prices (see the contribution of Hallier in the thematic focus). Retailers such as Walmart in the United States, Carrefour in France, Tesco in the UK, and Metro Group in Germany rank among the largest companies in their home countries. Due to their market power, they exert significant influence on the upstream players in the supply chain, such as agricultural producers and food processors. Under the given conditions, farmers are more likely compelled to deliver their products to large retail chains rather than to local markets (see the contribution of Albrecht et al. in the thematic focus).

3 Requirements of Sustainable Food Systems

Measured against the criteria of sustainability, the current food systems fail: They are a major source of greenhouse gas emissions, nutrient loading, land degradation, water stress, and loss of biodiversity. They increase the need for transport with the accompanying adverse environmental effects and promote the wastage of edible food. They lead to a loss of income for farmers and to the progressive disappearance of smallholders and subsistence farmers. Although they produce enough food to feed the world, measured in calories per capita, the unfair distribution evokes food shortage, hunger and malnutrition on the one hand, and escalating rates of obesity and diet-related diseases on the other hand (SDC 2009). Efficient, well-managed und sustainable food systems are seen as essential to stop hunger and malnutrition as well as to protect the natural resource base and maintain its long-term production capacity (HLPE 2014; Freibauer et al. 2011, p. 120).

Up to now, a generally accepted definition of sustainable food systems does not exist.

However, there is a broad variety of approaches which illustrate that the term “sustainable food systems” refers to a complex framework of understanding, encompassing different societal, economic and environmental factors, both inside and outside the food systems. Closely following the definition of sustainable development provided by the Brundtland Commission, the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLPE) defines “sustainable food systems” as “a food system that ensures food security and nutrition for all in such a way that the economic, social and environmental bases to generate food security and nutrition of future generations are not compromised” (HLPE 2014, p. 31).

Under this definition, the most important criterion of sustainable food systems is their ability to provide food security. But ensuring food security and nutrition *today* would not be sufficient for a food system to be called sustainable. The objective not to compromise the ability of future generations to satisfy their own needs entails the necessity to address numerous issues in the economic, social and environmental dimension, at different geographical and time scales. There can be trade-offs between the three dimensions of sustainability, and these trade-offs can manifest themselves differently at different scales. Thus, priorities in determining what makes a sustainable food systems sustainable will depend on the specific context of each country or subsystem (ibid.).

The definition of the Sustainable Development Commission of the UK is also based on the overarching principles of sustainable development, transferring them to the food sector. Starting from this perspective, sustainable food systems include the following needs (SDC 2011, p. 13):

- respect the limits of the planet’s resources and address environmental impacts such as greenhouse gas emissions, climate change, loss in biodiversity, water scarcity, waste and land use competition, as well as other productive assets on which food depends,
- contribute to human health by preventing food-related diseases due to either malnutrition or overconsumption,
- deliver good quality of food in order to meet consumer and cultural aspirations,

- embody appropriate social values such as fairness and animal welfare,
- provide decently rewarded employment across the supply chain, with skills and training,
- promote the above-mentioned aspirations through good governance.

The Sustainable Development Commission emphasises that the challenge of the 21st century is how to meet this broad range of requirements in synergy rather than trading off gains in some fields for losses in others. According to the Commission, a sustainable food system should aim to develop a continuous cycle of improvement towards sustainability (ibid.).

4 Possible Pathways to More Sustainable Food Systems

It is rather unlikely that the forces previously driving towards less sustainable food systems will simply fade away in coming years. Additionally, new uncertainties resulting from climate change, resource scarcities, land use competition, and economic as well as political instabilities could emerge in the future. Thus, societal conflicts on food and how to shape food systems can be expected to increase. Nevertheless, there are also tendencies pointing in the direction of more sustainability in the food systems, which are in the focus of this issue.

One possible pathway is provided by the concept of “sustainable intensification”, first introduced by the Royal Society in 2009. Sustainable intensification is understood as producing more food from the same area of land while maintaining soil fertility and reducing environmental impacts. The concept is focussed on crop production, chiefly arable crops. The contribution of *Rolf Meyer* deals with different pathways to enhance crop productivity, all falling under the umbrella of sustainable intensification. *High-tech approaches* focus on increasing the efficiency of external inputs (synthetic fertiliser and pesticides), scientific advance in precision farming, plant breeding and genetic engineering, accelerated adoption of new technologies by farmers, and removal of trade barriers. *Agro-ecological approaches*, on the other hand, are targeted at the reduction of external inputs based on a better un-

derstanding of ecological interrelations, the use of natural biodiversity, and a case by case adaptation of technologies and farming practices to local conditions. These include abandonment of tillage, cover cropping, crop rotation, intercropping, and new strategies for water conservation, nutrient management and integrated pest management. Given the great heterogeneity of European agriculture, the author highlights that these approaches are not equally suitable for the different farming systems in the EU and are associated with specific opportunities and limitations. Agro-ecological approaches do not only require changes on farm level, but also a move away from the predominant technological paradigm and the development of new business models.

Another route to ensure future food security and to reduce environmental risks is to make better use of the food already produced under the current system. Using the available food more efficiently, means to exhaust all possibilities for reducing food waste along the supply chain. The UK foresight report (2011, p. 18) estimates that halving the total amount of food waste by 2050 could reduce the food required in 2050 by an amount approximately equal to 25 percent of today’s production.³ Although the estimates of global losses along the supply chain are based on highly uncertain data, there is no doubt that considerable quantities are involved which would be sufficient, measured in calories per capita, to curb global hunger. The contribution of *Carmen Priefer, Juliane Jörissen and Klaus-Rainer Bräutigam* gives an overview on the scale, patterns and impacts of food wastage in EU-27 and addresses appropriate prevention measures. The focus is on instruments that are considered particularly useful in the current debate or that have already proven their effectiveness in practice. The authors come to the conclusion that, up to now, mainly soft instruments such as awareness campaigns, round tables and information platforms have been implemented, whereas more rigorous approaches like amendments to EU regulations and financial incentives have been bypassed.

A radical change in the prevailing food consumption patterns is seen as a third important pathway towards more sustainability in the food system (see the contribution of *Ulrike Eberle*). Since the beginning of the 1950s, the intake of carbohy-

drate-rich food like cereals, roots and tubers has declined and the intake of animal derived products has increased, mainly in industrialised countries. With rising prosperity, this dietary shift can also be seen in developing countries and is predicted to continue. In parallel to dietary patterns, also eating habits have changed a lot in recent years. For example, the demand for convenience food, fast food and out-of-home consumption has significantly increased as a result of societal developments like urbanisation, rising employment of women, and shrinking household size. The dietary transition is not only accompanied by negative health impacts, but also by much higher environmental burdens. The author stresses that, despite the global spread of Western diet patterns, also opposite trends can be observed, such as the growing demand for organically grown food, the slow food movement, vegetarianism and veganism, which contribute to more sustainability. Up to now, these trends are rather a niche phenomenon. Whether they will be powerful enough to slow down or even stop the current nutrition transition, remains to be seen.

A further route to overcome the problems of the current food system, presented in the contribution of *Stephan Albrecht, Susanne Stirn and Rolf Meyer*, might be the shortening of food supply chains in line with new patterns of distribution and a stronger focus on regional/local food. Shortening the supply chain by opening more direct marketing channels offers the opportunity to reduce the number of intermediaries, to establish a closer link between producers and consumers and to improve the income situation of farmers. Examples of direct marketing systems are farm shops, farmers' markets, farm-based delivery schemes, Community Supported Agriculture, and food cooperatives. Local food systems or networks that restrict production, processing and retail to a limited geographical area are seen as counterbalance to industrialised mass production and uniformed food products. They re-link agricultural production to the regional social, cultural and ecological particularities that have often been the origin of special traditional and artisanal processing modes. Furthermore, locally sourced food meets consumer demands for better traceability and transparency of food production and for products with distinct qualities. The authors conclude that supporting policies on national

and international level are required to facilitate and promote sustainable and vibrant food cultures.

The contribution of *Bernd Hallier* deals with the dramatic changes in the wholesale/retail sector over the last decades. These changes manifest themselves in increasing store sizes, broadening of the range and diversity of the assortment which is increasingly based on highly processed food, shifting of the procurement from local and national to global sources, number of stores run by the same retailer, and absolute sizes of individual companies, ranging from regional and national up to multinational levels. Also the character of distribution has changed towards the reintegration of production and marketing by the setting of benchmarks and standards that are accepted along the whole supply chain from farm to fork. The author highlights the important role of technologies in this development. Examples are improvements in cooling and freezing as well as innovations in the packaging and manufacturing industry (e.g. long shelf products) that help keep products fresh for a long time. Innovations in IT technologies, such as barcode scanners and QR codes, have enabled retailers to steadily improve their internal organisation process and to introduce new marketing models (e.g. internet shopping). Due to the high level of concentration and the absolute size of big players, retail business has achieved an outstanding position in the supply chain, also politically. This is reflected, inter alia, by the strong influence of private norms set by retail in the field of food safety which is a genuine responsibility of the state.

As mentioned above, the agricultural sector in Europe is a highly regulated market which has been, at least in earlier times, primarily targeted to foster productivity and augment production. However, environmental objectives have become more prominent over time. The contribution of *Andre Deppermann, Harald Grethe and Jonas Luckmann* gives an overview of the development of the Common Agricultural Policy (CAP) from its beginnings in the 1960s up to now and analyses key policies regarding their performance in triggering a shift towards more sustainable food systems. Environmental sustainability requires overcoming market failure, inter alia by the internalisation of positive (e.g. provision of public goods) and negative (e.g. wastage of food) ex-

ternal effects. Regulatory instruments as well as financial incentives such as environmental taxes and subsidies can play an important role in this process by providing for a fair burden-sharing among the involved stakeholders along the food supply chain. Other instruments like education, awareness campaigns, consumer information and research can help to overcome market failure resulting from incomplete information. The authors call for a substantial re-allocation of EU funds among different policy domains: firstly, within the CAP, from direct payments to agro-environmental and animal welfare policies, and secondly, from the current measures available under the CAP to policies aiming at more sustainable consumption patterns. Finally, the current bioenergy policy should be revised and financial support of biofuels should be phased out over the next few years.

5 Outlook

As demonstrated by the contributions in the thematic focus, the current food systems are characterised by a variety of competing trends: limited corrections to the production system against in-depth transformations of the prevailing economic and technological paradigms, industrial versus agro-ecological crop production, global versus local food procurement, complex versus short supply chains, standardised industrial foods versus traditional artisanal processed products, global spread of the “average western diet” versus more varied, healthier and environmental friendly nutrition. These opposing tendencies get mixed up at different points of the food chain and influence each other. It will remain a continuous challenge for sustainability research and technology assessment to analyse the impacts and trade-offs of different development pathways and to provide sound policy options in order to achieve more sustainable food systems.

Notes

- 1) WHO: Global and regional food consumption patterns and trends; http://www.who.int/nutrition/topics/3_foodconsumption/en/ (download 25.9.14)
- 2) EU-Commission, DG Enterprise and Industry: EU food market overview; http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/food/eu-market/index_en.htm (download 25.9.14)

- 3) The actual saving will depend upon a number of uncertain factors, not least the size of demand in 2050. However, the figure of 25 % is considered to give an approximate estimate of the magnitude of savings that may be achieved, based on the current estimate of 30 % food waste (Foresight 2011, p. 19).

References

- Clapp, J., 2013: Financialization, Distance and Global Food Politics. International Conference “Food Sovereignty: A Critical Dialogue”, Yale University, September 14–15, 2013, Conference Paper 5
- De Schutter, O., 2011: How Not to Think of Land-grabbing: Three Critiques of Large-scale Investments in Farmland. In: *The Journal of Peasant Studies* 38/2 (2011), pp. 249–279
- Ericksen, P.J., 2009: Food Security and Global Environmental Change: Emerging Challenges. In: *Environmental Science & Policy* 12 (2009), pp. 373–377
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009: *How to Feed the World in 2050*. Rome
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013: *Food Wastage Footprint – Impacts on Natural Resources*. Rome
- Foresight, 2011: *The Future of Food and Framing: Challenges and Choices for Global Sustainability*. Final Project Report. London
- Freibauer, A.; Mathijs, E.; Brunori, G. et al., 2011: *Sustainable Food Consumption and Production in a Resource-constrained World*. The 3rd SCAR Foresight Exercise. Brussels
- Gleick, P.H.; Ajami, N.; Christian-Smith, J. et al., 2014: *The World’s Water*. The Biennial Report on Freshwater Resources. Washington, DC
- Grethe, H.; Dembélé, A.; Duman, N., 2011: *How to Feed the World’s Growing Billions*. Understanding FAO World Food Projections and Their Implications. Berlin
- HLPE – High Level Panel of Experts, 2014: *Food Losses and Waste in the Context of Sustainable Food Systems*. Rome
- IMECHE – Institution of Mechanical Engineers, 2013: *Global Food: Waste Not, Want Not*. London
- Isakson, R., 2013: Financialization and the Transformation of Agro-food Supply Chains: A Political Economy. International Conference “Food Sovereignty: A Critical Dialogue”, Yale University, September 14–15, 2013, Conference Paper 9

Pritchard, B., 2012: Trading Into Hunger? Trading Out of Hunger? International Food Trade and the Debate on Food Security. In: Rosin, C.; Stock, P.; Campbell, H. (eds.): Food Systems Failure. The Global Food Crisis and the Future of Agriculture. London, pp. 46–59

Reisch, L.; Eberle, U.; Lorek, S., 2013: Sustainable Food Consumption: An Overview of Contemporary Issues and Policies. In: Sustainability: Science, Practice & Policy 9/2 (2013), pp. 7–25

Scarborough, P.; Appleby, P.; Mizdrak, A. et al., 2014: Dietary Greenhouse Gas Emissions of Meat-eaters, Fish-eaters, Vegetarians and Vegans in the UK. In: Climatic Change; doi: 10.1007/s10584-014-1169-1

SDC – Sustainable Development Commission, 2009: Food Security and Sustainability – The Perfect Fit. SDC position paper. London

SDC – Sustainable Development Commission, 2011: Looking Back, Looking Forward – Sustainability and UK Food Policy 2000–2011. London

SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2012: Umweltgutachten 2012 – Verantwortung in einer begrenzten Welt. Berlin

Tomlinson, I., 2013: Doubling Food Production to Feed 9 billion: A Critical Perspective on a Key Discourse of Food Security in the UK. In: Journal of Rural Studies 29 (2013), pp. 81–90

Watson, R.T., 2012: Prologue: Food Security – Now is the Future. In: Rosin, C.; Stock, P.; Campbell, H. (eds.): Food Systems Failure. The Global Food Crisis and the Future of Agriculture. London

West, P.; Gerber, J.; Engstrom, P. et al., 2014: Leverage Points for Improving Global Food Security and the Environment. In: Science 345 (2014), pp. 325–328

UN – United Nations, 2011: World Population Prospects: The 2010 Revision. United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Estimate and Projections Section. Rome

Contact

Dipl.-Ing. Juliane Jörissen
Institute for Technology Assessment and Systems
Analysis (ITAS)
Karlsruhe Institute of Technology (KIT)
Karlstraße 11, 76133 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-22994
Email: juliane.joerissen@kit.edu

« »

Diversity of European Farming Systems and Pathways to Sustainable Intensification

by Rolf Meyer, ITAS

European agriculture is confronted with a number of ongoing and new challenges. At the level of crop production, sustainable intensification is proposed as the way forward. Two different pathways for improvement of crop production are grouped under the umbrella of sustainable intensification: high-tech approaches and agro-ecological approaches. Because of the high heterogeneity of agriculture in the EU, these approaches are not equally appropriate for all European farming systems and are associated with specific opportunities and limitations. Agro-ecological approaches of sustainable intensification demand not only changes at farm level but also include a transition of the currently dominating technological paradigm and development trajectory.

Die Landwirtschaft in Europa muss sich einer Reihe von bereits bestehenden, aber auch neuen Herausforderungen stellen. Im Bereich der landwirtschaftlichen Produktion wird eine „nachhaltige Intensivierung“ als notwendige Weiterentwicklung vorgeschlagen. Unter diesem Begriff werden zwei verschiedene Wege zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktion diskutiert: hochtechnisierte Ansätze und agrarökologische Ansätze. Aufgrund der hohen Heterogenität der Landwirtschaft in der EU sind diese Ansätze nicht für alle europäischen Landwirtschaftssysteme gleichermaßen geeignet. Sie sind jeweils mit bestimmten Chancen und Einschränkungen verbunden. Agrarökologische Ansätze der nachhaltigen Intensivierung erfordern nicht nur Veränderungen in der Praxis der landwirtschaftlichen Betriebe, sondern auch einen Wandel des gegenwärtig vorherrschenden technologischen Paradigmas und Entwicklungspfad.

1 Introduction

Since the 1950s, the intensification of European agricultural production was driven by farm mechanisation and the strong increase in external (purchased) input, increasing the dependency on

non-renewable resources such as fossil fuels. This was accompanied by a huge simplification of agricultural systems at all levels, from field and farm to landscape and region. Agricultural research and development has led to the availability of larger machines and buildings which are not only more efficient in themselves but strongly encourage the exploitation of economies of scale, i.e. larger fields and farms, resulting in structural changes in agriculture (Davidova et al. 2013, p. 30). Environmental impacts of specialisation and increasing labour productivity through simplification of crop management and greater use of external inputs include water contamination, rising greenhouse gas emissions, soil degradation, and loss of biodiversity. As an alternative, it is proposed that opportunities should be explored to capture ecological interactions among different land use systems to make agricultural production systems more efficient at cycling nutrients, improving soil quality, preserving natural resources and the environment, and enhancing biodiversity (Lemaire et al. 2013).

The trajectory of technological development, coupled with greater market orientation of agriculture over time, is driving a process of structural change towards fewer and larger farms. Despite this ongoing process, a wide variation in farm structures across the EU-27 is maintained. With the accession of the New Member States, farming in Europe is carried out primarily on small-scale farms. Consequently, in recent years small-scale farms have received increased attention in the political debate, recognising the role they play in rural areas and the need to improve their economic and social conditions (EC 2011).

The United Nations declared 2014 the “International Year of Family Farming”. Family farming dominates EU agriculture,¹ with a vast diversity in farm size, labour input and production approaches. The European Commission organised a conference in November 2013 entitled “Family farming: A dialogue towards more sustainable and resilient farming in Europe and the world” with around 500 participants (EC 2013a), followed this year by a number of events in Europe and worldwide. Part of the challenges family farming is confronted with is to increase production with reduced inputs and environmental

impacts. Sustainable intensification is proposed as an answer to this challenge.

2 The Concept of Sustainable Intensification

A prominent starting point in the scientific and policy development of the sustainable intensification concept was the Royal Society (2009) report “Reaping the benefits”.² Therein, sustainable intensification is understood as producing more food from the same area of land while reducing the environmental impacts (Godfray et al. 2010). The concept focuses on crop production, chiefly arable crops (Garnett et al. 2013). The need for sustainable intensification is based on the recognition of the following challenges:

- The global population growing to some 9 billion people by mid-century and the nutrition transition associated with wealth growth will lead to remarkably increased food demand. But the necessary extent of increased future food production is challenged (Grethe et al. 2011; Tomlinson 2013). Nevertheless, an overall increase in production is regarded as essential (Garnett et al. 2013).
- Yields on existing agricultural land should be increased instead of expanding the area of agricultural land to increase gross production because the latter would result in losses of vital ecosystem and biodiversity services (Royal Society 2009, p. 7).
- Agricultural production per unit of non-renewable inputs and impacts upon ecosystem services must be improved. It is recognised that there is a need for agricultural systems that achieve the necessary levels of production with substantially lower reliance on fossil fuels (Royal Society 2009, p. 47). Therefore, sustainable intensification is also about relative efficiencies in food production with respect to environmental resources and impacts (Fish et al. 2014).
- Since the 1990s, growth rates of yields and productivity, especially in industrialised countries, have slowed down (Alston et al. 2009). The 2007/08 food price spike could be the beginning of a period of rising and more volatile food

prices, indicating mismatching between food demand and production (Godfray et al. 2010).

The proposed sustainable intensification is not without controversy. Major critical arguments are that the goals of intensification and sustainability are considered to be incompatible; a marriage of sustainable agriculture and intensive farming could only result in a continuation of industrialised agriculture which is accompanied by environmental harm and reductions in sustainability. Secondly, sustainable intensification would prioritise market-orientation as crucial to improving the situation of small-scale farmers, and nearly all proponents would also heavily promote liberalised trade. Therefore, the vulnerability of poor farmers and poor countries would increase. And thirdly, the openness with regard to technological approaches would open the door to any technology, including those that are specifically adapted to work in large-scale commercial, intensive agriculture, to be defined as “sustainable” (Collin/Chandrasekaran 2012; review by Garnett/Godfray 2012).

In reaction, Garnett et al. (2013) emphasise that sustainable intensification does not mean business-as-usual food production moderated by marginal reductions in environmental impacts. On the contrary, it demands radical rethinking of food production to achieve major improvements in sustainability. They propose a more sophisticated definition, working out the underlying premises. Additionally, important interfaces with other major food-system goals and policy areas are discussed (ibid.). Overall, the concept of sustainable intensification is still evolving, now also taking into account social and economic beneficial conditions.

The statement “No techniques or technologies should be ruled out” (Royal Society 2009, p. ix) leaves open the question of priorities and most preferable technology options. A distinction of different pathways for improving crop production is a first step to understand better the diversity of possible approaches. Overall, improved crop production under changing environmental conditions can be achieved through improving yield potential and safeguarding yields by plant breeding,³ and/or introducing upgraded technologies and management systems of crop production. The latter includes different objectives such as reducing yield gaps, improving input use effi-

ciency, increasing the site-specific yield potential (Meyer et al. 2013, p. 41).

When identifying technologies or crop production systems which can contribute to achieving these objectives, the diversity of European farming systems must be taken into account. This is necessary because the need, the suitability and the impacts of technologies and management systems of crop production depend on the specific configuration of the respective farming system.

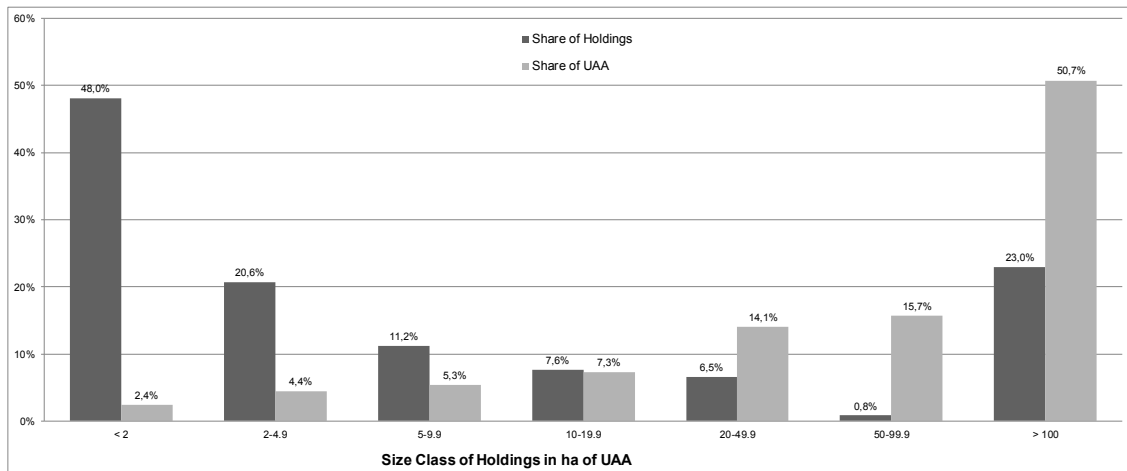
3 Diversity of European Farming Systems

European agriculture is characterised by high heterogeneity in terms of agro-ecological conditions and constraints, economic potential and agrarian structural conditions, production intensity and environmental performance, and social situation and cultural environment. As an example, Figure 1 shows the distribution of farms and their share of total agricultural area by size class of agricultural holdings. The farming system approach identifies groups of individual farms with broadly similar production systems and practices, enterprise patterns, household livelihoods, resource bases, and external conditions. Depending on the objective and scale of analysis, a farming system can encompass a few dozen to many millions of farms (Dixon et al. 2001, p. 9).

Farm size, production intensity, specialisation, and integration in food chains are criteria used to set up a simplified scheme of farming systems in the EU.⁴ As a result, the following farming systems were identified for the EU-27 (Meyer et al. 2013, pp. 11–12):

- *Extensive small-scale, semi-subsistence farming*: Over 40 % of all holdings in the EU-27 produce food for the family and relatives, only surplus goes to the market. This farming system is only of importance in New Member States and Mediterranean countries, with Romania being the most important. Small-scale farms apply extensive production methods, partly without external inputs. Only a third of all semi-subsistence farms operate in less-favoured areas. Semi-subsistence farms have a share of 7.6 % of total utilised agricultural area in the EU-27 (21.6 % in the New Mem-

Fig. 1: Share of agricultural holdings and of total agricultural area by size class of holdings in the European Union (EU-28) in 2010



UAA = Utilised Agricultural Area

Source: EC 2013

- ber States) and 3.9 % of total standard gross margin in the EU-27 (20.1 % in the New Member States) (Davidova 2011).
- *Extensive farming in less favoured areas:* 54 % of all farms in the EU-27 are located in less-favoured areas. Less favoured areas cover over 50 % of the total agricultural area in Austria, Czech Republic, Finland, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Malta, Portugal, Slovakia, Slovenia, and Spain. Farming in less favoured areas is characterised by extensive production systems respectively traditional land-use systems, often based on grazing livestock. But cereal production is also important in less favoured areas.
- *Medium intensive, mixed farming systems:* Mixed farming systems combine crop and livestock production in different ways and are characterised by a relatively low specialisation level, in contrast to specialised farming systems such as pure cropping or poor intensive livestock production systems, which have become dominant since World War II (Lemaire et al. 2013). Around 13 % of all farms in the EU-27 are mixed farms. Above-average shares of mixed farming systems (with over 10 % of the total agricultural area) can be found in Belgium, Czech Republic, Denmark, Germany, France, Latvia, Lithuania, Hungary, Poland, Portugal, Romania, Slovenia, and Slovakia.

- *Intensive, larger-scale crop farming:* The regions with concentrated cereal and specialised crop production are at the same time the areas with a high share of larger-scale farms. Larger-scale farming, based on high external inputs, is concentrated in low-land areas with high productivity. High input farm types are predominant in the Netherlands, Belgium, South-Eastern England, Northern France, North-Western Germany, Northern Italy, and Northern Greece.
- *Large-scale corporate farming:* Large-scale corporate farming comprises production cooperatives and various types of farming companies. Overall, they are the result of the transition process in Central and Eastern Europe since 1990. In 2010, corporate farms (where the holder is a legal entity) comprised 2.4 % and group holdings (owned by a group of natural persons) 0.6 % of all farms in the EU-27 (EC 2013b). Corporate farms held over 50 % of the total agricultural area in Bulgaria, Czech Republic, and Slovakia. Large corporate farms tend to specialise in cereals and oil crops.

This typology of EU farming systems is centred on crop production. Further important farming systems in the EU are intensive horticulture and intensive livestock farming systems, which occupy only a small part of the agricultural area but are important in economic terms.

4 Pathways to Sustainable Intensification

A broad spectrum of technologies and management concepts for crop production can be considered for achieving the objectives of sustainable intensification. This chapter assesses overall approaches to crop production systems and their appropriateness for the EU farming systems.

4.1 General Approaches

Improving input use efficiency is currently a major objective in intensive agriculture. The most prominent example is precision agriculture (PA) – the spatially variable management of crop production. The aim is to apply the right treatment in the right place at the right time by taking into account in-field variations of soil and crop. PA applications can be found in all the main stages of the crop production process, such as nutrient application, manure application, weed control, disease management, and water management. The manifold PA approaches are in different stages of development, from research and demonstration to commercial availability, and they use various new or advanced technologies such as satellite-supported positioning systems, yield mapping, remote sensing, sensor technologies, geo-information systems, various rate application techniques, and decision support systems (Meyer et al. 2013).

Information-based crop management (also called “digital agriculture”) implies a transfer of standardised management routines and farmers’ knowledge through to automated data collections and computerised decision support systems. The dependence on support suppliers tends to be increasing. Precision agriculture in most cases only leads to restricted yield increases, in a range up to 5 %, due to its adoption mainly in highly productive areas with intensive crop production. Overall, precision agriculture does not call into question high external inputs and specialisation in crop production, but intends to make these production systems more effective and environmentally friendly (Meyer et al. 2013).

In contrast, various other crop production systems aim to use and *improve the agro-ecological conditions of crop production (site-specific yield potential)*, with maintenance and enhance-

ment of soil fertility being an important issue. Conservation agriculture,⁵ system of rice intensification,⁶ agroforestry,⁷ integrated crop-livestock systems, and organic farming have in common that they formulate fundamental principles and highlight key elements. When it comes to concrete application, the principles have to be translated on a case-by-case basis into production technologies and farmer practices adapted to local conditions (Meyer 2010). This system-based approach tries to address the specific agro-ecological, social and economic complexity of farms at their specific location, including local and indigenous knowledge and participatory approaches. In this context, organic farming has a specific status as a legally defined production method of food with international standards, labelling and separated markets.

High potential for increasing yields is reported for conservation agriculture and for the system of rice intensification in developing countries. There is a mixed picture for organic farming, with high yield increases for low external input systems in developing countries and yield reductions in developed countries. Mixed systems of agroforestry and integrated crop-livestock farming have the potential to be more productive (Meyer et al. 2013).

Agro-ecologically oriented management systems imply deeper changes in the current conventional crop production systems (Meyer et al. 2013). Diversified farming systems at farm and landscape levels aim to include functional biodiversity at multiple spatial and/or temporal scales in order to maintain ecosystem services that provide critical inputs to agriculture, such as soil fertility, pest and disease control, water use efficiency, and pollination (Kremen et al. 2012). In developed countries with already high land productivity, the challenge is to replace the reliance on external inputs by re-establishing ecosystem services generated in the soil and the landscape, while maintaining high, stable productivity levels (Bommarco et al. 2013). Examples for such technologies and practices for sustainable intensification are seed mixtures, intercropping, diversified crop rotations, plant associations, green manure and permanent organic-matter soil cover, biological pest control, integration of crop and livestock production, hedgerows and/or buffer strips. It is important to notice that improvements do not result from single measures but from

locally adapted combinations of elements. Higher input efficiency is here more an impact from pursuing the goal of improving site-specific yield potentials and reducing yield gaps.

4.2 Sustainable Intensification in the EU Farming Systems

The overall approaches to sustainable intensification are associated with different opportunities and limitations, depending on the farming system they are applied to.

The farming system *extensive small-scale semi-subsistence farming* is characterised by low or no use of external inputs and very limited financial resources. This represents a good starting point for agro-ecological approaches but does not fit with expensive high-tech approaches such as precision agriculture. The production of certified organic food is generally not feasible due to the missing integration into food chains, the small surplus amounts and the costs of certification. But elements of organic crop management can well be used for sustainable intensification. Semi-subsistence farms partly use agroforestry systems and are often integrated crop-livestock farms, which offer further potential for sustainable intensification.

Small-scale semi-subsistence farming plays an important role as part of social safety nets and in the provision of ecosystem services but is more or less neglected by agricultural policies. Direct payments are generally not available due to farm and plot size thresholds, and measures addressed to semi-subsistence farming from Pillar II of the Common Agricultural Policy (CAP) are given low priority and do not fit well (Davidova 2011; Csaki/Forgas 2009, p. 20). Development concepts are still oriented towards the changes in the farm structures in the old EU from the 1950s to the 1970s, with the abandonment of small-scale farming (Souchon 2014). But in the face of restricted employment perspectives outside agriculture such a development is unlikely and would be associated with high social costs. Therefore, a reorientation of research, extension and support services is needed to achieve sustainable intensification adapted to this farming system and sustaining the benefits of small-scale farming.

Less favoured areas are characterised by relatively low land productivity, and *extensive farming in less favoured areas* is dominated by extensive production systems. Organic farming in Europe is concentrated on extensive farming systems because the agronomic and economic barriers for conversion are relatively low. When using best organic management practices, the yields are close to conventional yields. Organic yields are often low in the first years after conversion and gradually increase over time due to improvements in soil fertility and management skills (Seufert et al. 2012). Organic farming takes part in the overall yield development, but productivity could be further improved.

Traditional agroforestry systems have survived in a number of less favoured areas so that there are chances for a revival of agroforestry. Besides the important extensive livestock systems based on grazing, integrated crop-livestock farming is also of relevance (Meyer et al. 2013). This provides additional potential for sustainable intensification. The introduction of conservation agriculture in Europe is lagging behind, but conservation agriculture is highly relevant to less favoured areas due to the risk of soil degradation by erosion.

Research and development, on-farm testing and demonstration, extension services, and farmer-to-farmer learning for improving crop management in less favoured areas are still weak in Europe. For extensive farming in less favoured areas, the design of agro-environmental support measures by the Member States within Pillar II is crucial for sustainable intensification with agro-ecological approaches.

Medium intensive, mixed farming systems are by definition integrated crop-livestock farms which are mostly located in intermediate areas (Bonaudo et al. 2013). They range from extensive farms with traditional land-use systems to modern farms with intensified grassland and fodder crop production. There is ongoing economic pressure to specialise, and support measures from Pillar II of the CAP still favour investment in specialisation. This tendency is combined with farm and land abandonment on the other hand. Nonetheless, integrated crop-livestock systems have the potential to improve economic performance (e.g., by reducing sensitivity to fluctua-

tions of input and output prices) and environmental effects (e.g., by reducing chemical inputs, improving nutrient cycling, increasing diversity of farm land use) (Ryschawy et al. 2012).

Overall, the prospects of agro-ecological management systems are good. Mixed farming is a key element of many organic farms so that the conversion potential is in many cases high. Conservation agriculture and agroforestry can be integrated in mixed farming, restricted by the already existing complexity of farm operations. In contrast, the relevance of precision farming is low due to the relatively high investment costs and learning requirements (Meyer et al. 2013).

The farming system *intensive larger-scale crop farming* is located in areas with high land productivity. It has high potential for the application of precision agriculture with the aim to enhance input use efficiency and to reduce production costs. To date, precision agriculture techniques in Europe have mainly been adopted in highly productive areas of Denmark, France, Germany, and United Kingdom (Meyer et al. 2013). Their wider successful application depends on progress in the development of scientifically and economically sound decision support systems to handle the increasing amount of data and complexity of management decisions.

In intensive crop farming systems, the maintenance and enhancement of soil fertility is becoming of increasing importance. Here, a suitable approach is conservation agriculture. For a wider spread of conservation agriculture to be achieved, the following requirements must be met: change of mindset in order to replace long-established conventional soil cultivation by no-tillage, change of weed management, and increased profitability of alternative crops for diversified crop rotations (Meyer et al. 2013).

The competitiveness of organic farming is relatively low, and higher conversion rates can only be expected when new marketing channels with attractive price premiums can be opened up and/or public support schemes are improved. Silvoarable agroforestry has vanished in intensive crop farming due to the impediment of highly mechanised cultivation and unfavourable economic incentives. Barriers to the introduction of modern agroforestry systems are relatively high. Over the last

decades, larger-scale crop farms have abandoned livestock production. The potential for reintegration of crop and livestock production is limited by the absence of operational structure and management skills for livestock in specialised crop farms and large capital requirements for change (Meyer et al. 2013). Overall, agro-ecological approaches to sustainable intensification require major changes in crop management and farm organisation and will only take place in intensive, larger-scale crop farming with substantial incentives.

Large-scale corporate farms specialise in capital-intensive production and in products with low labour monitoring requirements. Therewith, they have a comparative advantage and mostly specialise in cereal and oilseeds production (Ciaian et al. 2009). In transition countries with a high share of large-scale farming companies, labour productivity growth is very strong due to high reductions in agricultural employment (Swinnen/Vranken 2010). In the case of large-scale corporate farming, economics of scale are favourable for the introduction of precision agriculture. Potential barriers to implementation are missing management skills and the associated workload.

The picture is ambiguous for agro-ecological approaches. Conservation agriculture is a relevant approach for maintenance and enhancement of soil fertility. Mindset and lower profitability of diversified crop rotations can be barriers. Large-scale corporate farms have successfully converted to organic farming. But conversion implies major changes in farm organisation and marketing. Hence, adequate transformation capacity is a prerequisite. Agroforestry is at odds with mechanisation and specialisation. Modern forms of agroforestry systems are therefore not easy to introduce. In parts, corporate farms are integrated crop-livestock operations. Integration of livestock production in corporate farms specialised on crop production is limited by high investment costs and missing management skills for livestock (Meyer et al. 2013).

5 Outlook

A recent study of the International Food Policy Research Institute (IFPRI) assesses the effects of a broad range of agricultural technologies for the key staple crops maize, rice and wheat with a glob-

al modelling approach and indicates important contributions to yield increase and food availability. Crop production technology impacts differ substantially by crop, technology, region, and within regions (Rosegrant et al. 2014). Of interest here are the relevant potential contributions to sustainable intensification, not the detailed numbers since they strongly depend on assumptions about baseline growth, future availability of technologies, adoption pathways, and other model specifications.

For these potentials to be realised, more investment in agricultural research and development and extension services are needed – but not sufficient (Rosegrant et al. 2014). The past and current technological paradigm and trajectory of modern industrialised agriculture favours high-tech approaches to intensive crop production, such as precision agriculture. This persistence of a research and technology development trajectory creates path dependence. This process can lead to technological lock-in situations in which the dominant technology cluster excludes or hinders competing technology approaches (Vanlonqueren/Baret 2009).

Agro-ecological approaches to sustainable intensification require not only changes at farm level but also major changes in the whole innovation system. The need for a paradigm change is called into question in the debate: for example, Conner and Mínguez (2012) argue for an evolutionary change of farming systems, while the Standing Committee on Agricultural Research (SCAR) regards a radical change in food consumption and production in Europe as “unavoidable to meet the challenges of scarcities and to make the European agro-food system more resilient in times of increasing instability” (Freibauer et al. 2011, p. 9). Key point in the debate is whether increases in yields and production can be achieved with low-input and organic systems. Different meta-analyses on yield comparisons between organic and conventional agriculture (Badgley et al. 2007; Ponti et al. 2012; Seufert et al. 2012) indicate that organic yields are lower in areas with intensive production in developed countries, that organic and semi-organic yields are higher compared to locally prevalent low-input systems in developing countries, and that yield differences are highly contextual (Meyer et al. 2013, p. 74).

Beyond the controversy on organic yields, approaches are envisioned which develop crop production systems towards low input/high output systems, and which integrate historical knowledge and agro-ecological principles that draw on the capacity of nature (Freibauer et al. 2011, p. 8). However, so far mostly isolated examples of the successful introduction of agro-ecologically based production systems have been reported. It is certainly not a one-size-fits-all situation (Davidova et al. 2013, p. 39). There is no single technology or crop production system that is equally suitable for all farming systems. Addressing the different European farming systems is important because small-scale farmers have been largely overlooked by research and innovation policies so that they can neither benefit from advances in science and technology, nor participate in knowledge creation as co-producers (Freibauer et al. 2011, p. 103). This means that small-scale and semi-subsistence farmers need perspectives beyond commercialisation and growth. Important elements for mainstreaming agro-ecological approaches are:

- Niche innovations: Niches play a crucial role in the stimulation of radical innovations that deviate from path dependence and lock-in, and as laboratories to explore the possibilities for wider changes (Vanlonqueren/Baret 2009). This includes the development of new business models since agro-ecological innovations are not per se saleable products. Therefore, niche innovations need support and an enabling environment.
- Transdisciplinarity: Farmers are needed as co-creators of knowledge and innovation for site-specific agro-ecological approaches. In order to enhance two-way information exchange and strengthen adoption of new technologies, participation of farmers or farmer-managed trials is recommended as part of research programmes. This type of research needs to be funded by the EU and Member States because it does not attract private funding (Freibauer et al. 2011, p. 8). Methods have to be further developed that allow farmers' knowledge to be combined with integrated or fed into scientific knowledge and innovation (Doré et al. 2011).
- Agricultural extension: The traditional extension service concept was conceived as a link in

the distribution network that moves technologies and crop management schemes from research centres towards peripheral end-users. A new understanding of agricultural extension revolves around tasks of communication and innovation, network building, co-design, and negotiation (Garb/Friedlander 2014). Extension services show high diversity between Member States, with some countries having completely privatised their extension services. For the new tasks, a revitalisation of publicly funded extension services reaching all farming systems is demanded (Meyer et al. 2013, p. 197).

- Common Agricultural Policy (CAP): The transition to agro-ecological approaches will be strengthened or eroded by government policies and the economic structures they promote (Darnhofer 2014). Direct payments to farmers under the CAP are neutral in regard to the applied crop production systems. A more enabling environment for sustainable intensification would require a longer-term transformation of the CAP with a phase out of direct payments, replaced by public payments linked to the provision of societal benefits (Meyer et al. 2013, pp. 17).

Besides the possibilities to directly adapt and transform crop production systems, the resilience of farms and farming systems is of increasing interest. This addresses the capability to handle possible economic and environmental crises in the future: “To achieve resilience requires a creative tension between maintaining the system despite a shock and changing the system, as well as dynamic interplay between incremental and transformational changes.” (Darnhofer 2014, p. 9–10)

Notes

- 1) Sole-holder family farms accounted for 85 % of all EU farms in 2010 (Davidova/Thomson 2014, p. 9).
- 2) The term “sustainable intensification” was originally coined in the 1990s in the context of pro-poor, smallholder-oriented development of African agriculture, where yields are often very low and environmental degradation is a major concern (Garnett/Godfray 2012, p. 8).

- 3) Plant breeding is not discussed in this paper. Breeding goals and approaches also depend on the conditions and problems of farming systems.
- 4) Meyer et al. (2013) developed a similar scheme of farming systems for crop production at the global level.
- 5) Conservation agriculture is based on the three key principles of continuous no- or minimal mechanical soil disturbance, permanent organic-matter soil cover, and diversified crop rotations with the aim to prevent soil degradation and to preserve and/or enhance soil fertility.
- 6) The system of rice intensification is an innovation in rice production systems, which is basically a set of modified practices for managing rice plants, including soil, water and nutrient management. In the meantime, it is also transferred to other crops.
- 7) Agroforestry systems are land use systems that simultaneously combine deliberately interplanted annual crops and trees. Agroforestry consists of a set of reasoning and design principles rather than fixed planting schemes. Countless agroforestry systems have been developed across the globe.

References

- Alston, J.M.; Beddow, J.M.; Pardey, P.G., 2009: Agricultural Research, Productivity, and Food Prices in the Long Run. In: *Science* 325 (2009), pp. 1209–1210
- Badgley, C.; Moghtader, J.; Quintero, E. et al., 2007: Organic Agriculture and the Global Food Supply. In: *Renewable Agriculture and Food Systems* 22 (2007), pp. 86–108
- Bommarco, R.; Kleijn, D.; Potts, S.G., 2013: Ecological Intensification: Harnessing Ecosystem Services for Food Security. In: *Trends in Ecology and Evolution* 28/4 (2013), pp. 230–238
- Bonaudo, T.; Bendahan, A.B.; Sabatier, R. et al., 2013: Agroecological Principles for the Redesign of Integrated Crop-livestock Systems. In: *European Journal of Agronomy* (2013); <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2013.09.010>
- Ciaian, P.; Pokrivcak, J.; Drabik, D., 2009: Transaction Costs, Product Specialisation and Farm Structure in Central and Eastern Europe. In: *Post-Communist Economics* 21 (2009), pp. 191–201
- Conner, D.J.; Mínguez, M.I., 2012: Evolution Not Revolution of Farming Systems will Best Feed and Green the World. In: *Global Food Security* 1 (2012), pp. 106–113
- Csaki, C.; Forgacs, C., 2009: Small Farms in Central and Eastern Europe: Is There a Future for Them? 111 EAAE-IAAE seminar “Small Farms: decline or per-

sistence”, University of Kent, Canterbury, UK, June 26–27, 2009

Collin, E.D.; Chandrasekaran, K., 2012: A Wolf in Sheep’s Clothing? An Analysis of the “Sustainable Intensification” of Agriculture. Amsterdam

Darnhofer, I., 2014: Resilience and Why It Matters for Farm Resilience. In: European Review of Agricultural Economics (in press)

Doré, T.; Makowski, D.; Malézieux, E. et al., 2011: Facing Up to the Paradigm of Ecological Intensification in Agronomy: Revisiting Methods, Concepts and Knowledge. In: European Journal of Agronomy 34 (2011), pp. 197–210

Davidova, S., 2011: Semi-subsistence Farming: An Elusive Concept Posing Thorny Policy Questions. In: Journal of Agricultural Economics 62 (2011), pp. 503–524

Davidova, S.; Dwyer, J.; Erjavec, E. et al., 2013: Semi-subsistence Farming: Value and Directions of Development. Study prepared for the European Parliament Committee on Agriculture and Rural Development, IP/B/AGRI/IC/2012-65

Davidova, S.; Thomson, K., 2014: Family Farming in Europe: Challenges and Prospects. Study prepared for the European Parliament Committee on Agriculture and Rural Development, IP/B/AGRI/CEI/2011-097/E027-SC2

Dixon, J.; Gulliver, A.; Gibbon, D., 2001: Farming Systems and Poverty. Improving farmers’ Livelihoods in a Changing World. Rome/Washington, DC

EC – European Commission, 2011: What is a Small Farm? EU Agricultural Economics Briefs No 2

EC – European Commission, 2013a: Conference on Family Farming. A Dialogue Towards More Sustainable and Resilient Farming in Europe and the World. November 29, 2013. Summary of proceedings

EC – European Commission, 2013b: Structure and Dynamics of EU Farms: Changes, Trends and Policy Relevance. EU Agricultural Economics Briefs No 9

Fish, R.; Winter, M.; Lobley, M., 2014: Sustainable Intensification and Ecosystem Services: New Directions in Agricultural Governance. In: Policy Science 47 (2014), pp. 51–67

Freibauer, A.; Mathijs, E.; Brunori, G. et al., 2011: Sustainable Food Consumption and Production in a Resource-constrained World. The 3rd SCAR Foresight Exercise. Brussels

Garb, Y.; Friedlander, L., 2014: From Transfer to Translation: Using Systemic Understandings of Technology to Understand Drip Irrigation Uptake. In: Agricultural Systems 128 (2014), pp. 13–24

Garnett, T.; Appleby, M.C.; Balmford, A. et al., 2013: Sustainable Intensification in Agriculture: Premises and Policies. In: Science 341 (2013), pp. 33–34

Garnett, T.; Godfray, C., 2012: Sustainable Intensification in Agriculture. Navigating a Course Through Competing Food System Priorities. Oxford, UK

Godfray, H.C.J.; Beddington, J.R.; Crute, I.R. et al., 2010: Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. In: Science 327 (2010), pp. 812–818

Grethe, H.; Dembélé, A.; Duman, N., 2011: How to Feed The World’s Growing Billions. Understanding FAO World Food Projections and their Implications. Berlin

HLPE – High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, 2013: Investing in Smallholder Agriculture for Food Security. Rome

Kremen, C.; Iles, A.; Bacon, C., 2012: Diversified Farming Systems: An Agroecological, System-based Alternative to Modern Industrial Agriculture. In: Ecology and Society 17/4 (2012), p. 44

Lemaire, G.; Franzluebbers, A.; Carvalho, P.C.F. et al., 2013: Integrated Crop-livestock Systems: Strategies to Achieve Synergy Between Agricultural Production and Environmental Quality. In: Agriculture, Ecosystems and Environment (2013); <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2013.08.009>

Meyer, R., 2010: Low-Input Intensification in Agriculture. Chances for Small-Scale Farmers in Developing Countries. In: GAIA 19 (2010), pp. 263–268

Meyer, R.; Ratering, T.; Voss-Fels, K.P., 2013: Options for Feeding 10 Billion People – Plant Breeding and Innovative Agriculture. Report prepared for STOA, the European Parliament Science and Technology Options Assessment Panel, under contract IP/A/STOA/FWC/2008-096/LOT3/C1/SC3. Institute for Technology Assessment and System Analysis (ITAS), Karlsruhe Institute of Technology, member of ETAG, the European Technology Assessment Group

Ponti, T. de; Rijk, B.; van Ittersum, M.K., 2012: The Crop Yield Gap Between Organic and Conventional Agriculture. In: Agricultural Systems 108 (2012), pp. 1–9

Rosegrant, M.W.; Koo, J.; Cenacchi, N. et al., 2014: Food Security in a World of Natural Resource Scarcity. The Role of Agricultural Technologies. Washington, DC

Royal Society, 2009: Reaping the Benefits. Science and the Sustainable Intensification of Global Agriculture. London

Ryschawy, J.; Choisis, N.; Choisis, J.P. et al., 2012: Mixed Crop-livestock Systems: An Economic and Environmental-friendly Way of Farming? In: *Animal* 6 (2012), pp. 1722–1730

Seufert, V.; Ramankutty, N.; Foley, J.A., 2012: Comparing the Yields of Organic and Conventional Agriculture. In: *Nature* 485 (2012), pp. 229–233

Souchon, P., 2014: Theodor Honig. In Rumänien produzieren Millionen Kleinbauern für den Eigenbedarf. Die EU will das ändern. In: *Le Monde diplomatique* (2014), pp. 7–8

Swinnen, J.F.M.; Vranken, L., 2010: Reforms and Agricultural Productivity in Central and Eastern Europe and the Former Soviet Republics: 1989–2005. In: *Journal of Productivity Analysis* 33 (2010), pp. 241–258

Vanlonqueren, G.; Baret, P.V., 2009: How Agricultural Research Systems Shape a Technological Regime that Develops Genetic Engineering but Locks Out Agroecological Innovations. In: *Research Policy* 38 (2009), pp. 971–983

Contact

PD Dr. Rolf Meyer
Institute for Technology Assessment and Systems
Analysis (ITAS)
Karlsruhe Institute of Technology (KIT)
Karlstraße 11, 76133 Karlsruhe
Phone: +49 721 608-24868
Email: rolf.meyer@kit.edu



Food Waste Generation in Europe

Reasons, Scale, Impacts, and Prevention Strategies

by Carmen Priefer, Juliane Jörissen, and Klaus-Rainer Bräutigam, ITAS

The reduction of food waste is seen as an important lever for achieving global food security, freeing up finite resources for other uses, diminishing environmental risks and avoiding financial losses. Although the estimates of global losses along the food chain are based on highly uncertain data, there is no doubt that considerable amounts are at stake. In its roadmap for a resource-efficient Europe, the European Commission has set the target to halve the generation of food waste by 2020. The present paper gives an overview on the scale, reasons, and impacts of food wastage in Europe and addresses prevention measures under discussion. The authors conclude that up to now, mainly soft instruments like awareness campaigns, round tables and information platforms have been implemented, whereas more rigorous approaches like amendments to EU regulations and financial incentives have been circumvented.

Die Reduzierung der Lebensmittelverschwendung gilt als ein wichtiger Hebel zur Sicherstellung der Welternährung, zur Freigabe begrenzter Ressourcen für andere Nutzungen, zur Verringerung von Umweltbelastungen und zur Vermeidung finanzieller Verluste. Auch wenn die Abschätzung der globalen Verluste entlang der Lebensmittelkette auf einer höchst unsicheren Datenbasis beruht, besteht kein Zweifel, dass es um beträchtliche Mengen geht. In ihrer Roadmap für ein ressourceneffizientes Europa hat die Europäische Kommission das Ziel festgelegt, die Lebensmittelabfälle bis zum Jahr 2020 um die Hälfte zu reduzieren. Der vorliegende Artikel gibt einen Überblick über das Aufkommen, die Gründe und Auswirkungen der Lebensmittelverschwendung in Europa und behandelt Vermeidungsmaßnahmen, die in der aktuellen Debatte eine wichtige Rolle spielen. Der Artikel kommt zu dem Ergebnis, dass bislang hauptsächlich „weiche“ Instrumente wie Aufklärungskampagnen,

Runde Tische und Informationsplattformen implementiert wurden, während rigorosere Ansätze wie Änderungen im europäischen Lebensmittelrecht und finanzielle Anreize bis jetzt weitgehend unberücksichtigt blieben.

1 The Relevance of the Food Waste Issue for Global Food Security

The Food and Agriculture Organization of the United Nations estimates that the demand for food will increase by 65 percent until 2050, driven by population growth, accelerated prosperity, and changing consumption patterns (FAO 2012, p. 37). Rising population combined with shifting dietary preferences will exert increasing pressure on global food supply. Thus, yield gains in agriculture are seen as crucial to ensure future food security.

There are identifiable and known opportunities to enhance yields, but there are also several factors having the potential to obstruct progress: The area available for agriculture will be reduced due to environmental degradation, stresses related to global warming, restrictions imposed by nature conservation, and competition with other land use demands such as the production of biofuels, urbanisation, and leisure needs. Increased competition for water resources will reduce the quantities available for irrigation to improve crop yields. Energy costs, particularly for fossil fuels, are likely to rise substantially with growing demand and reduced availability of easily exploitable sources. This will scale up the energy costs for the production of fertilisers and pesticides (IMECHE 2013). Although solutions to these issues may emerge over time, it would be prudent to pursue, in parallel to increased food production, a range of alternative approaches that can help to meet the future demand. One of these approaches is to make better use of the food already available with the current production and to implement measures to reduce wastage (FAO 2013).

It is estimated that roughly one third of the food produced for human nutrition gets lost or wasted globally, which amounts to approximately 1.3 billion tonnes per year (Gustavsson et al. 2011). Food is lost or wasted throughout the entire supply chain, from initial agricultural production up to final household consumption. In low-income

countries food is lost mostly during the early stages of the supply chain as a result of limited harvesting techniques, inadequate storing and cooling facilities, difficult climate conditions, poor infrastructure, insufficient processing, packaging and marketing systems (FAO 2013; Meyer et al. 2013, p. 167). In medium- and high-income countries food losses occur to a significant extent at the consumption stage and are related to a lack of coordination between different actors in the supply chain as well as to consumer behaviours and the fact that people simply can afford to waste food (Grethe et al. 2011). On a per capita basis, much more food is wasted by households in industrialised countries than in developing ones. The FAO estimates that the per capita food waste by consumers in Europe and North America is 95–115 kg/year, while this figure in Sub-Sahara Africa and South/Southeast Asia is only 6–11 kg/year (Gustavsson et al. 2011).

2 About the Career of the Topic “Food Waste”

The topic “food waste” is currently up to date, but not a brand new issue. In the course of time the subject has already been addressed several times, whenever people recognised that food security is at risk. In the 20th century it first appeared during the First World War. Posters of the United States Food Administration called on households for a

Fig. 1: Poster of the awareness campaign “Don’t waste food” initiated by the US Food Administration during the First World War



Source: U.S. Food Administration. Educational Division. Advertising Section, 01/15/1918–01/1919

sparing and responsible handling of food out of loyalty to their own soldiers and the hungry in Europe (Fig. 1). As can be seen from figure 2, the tips for avoiding food waste given a hundred years ago are almost the same as those provided to consumers nowadays. In the following years the topic disappeared from the political agenda due to economic recovery and increasing prosperity.

In the 1970s and 1980s the issue came back. While the solidarity with the fighting troops and the starving people in Europe was the focus during the period of the First World War, the trigger now was the development debate and the hunger in the Third World. At the first World Food Summit in 1974 the reduction of postharvest losses in emerging and developing countries was identified as a key element to combat hunger. Worldwide losses were estimated at 15 percent and in 1974 the target was set to halve this amount by 1985 (Parfitt et al. 2010). To this end, the FAO launched a “Special Action Programme for the Prevention of Food Losses” in 1977. Due to its purely technical nature the programme was not successful (Meyer et al. 2013, p. 168). In the late 1990s international organisations such as the FAO took up the subject again and initiated various activities and forums. However, a monitoring of the progress was almost impossible due to a lack of data.

Since 2002 activities in this field have increased again. The issue has gained further impor-

tance in the context of the current debate on food security for a growing world population against the background of limited agricultural land and increasing meat consumption. It is subject of both research as well as policy initiatives in many European and non-European countries. One possible reason for the current boom may be people’s rising environmental consciousness and changing values in the Western World. Another reason could be increased food prices after the food crisis in 2008 which raised awareness for the unequal access to food. However, it is doubtful whether this will lead to behavioural changes since the economic consequences of shortages are barely significant for rich countries. Although the current debate started bottom-up (in Germany for example the discussion was triggered by the TV documentary “Frisch auf den Müll” and the film “Taste the waste” by Valentin Thurn, see project description in this edition), the issue was later on picked up by governments which organised round tables and discussion platforms in many European countries.

3 Data Availability and Liability

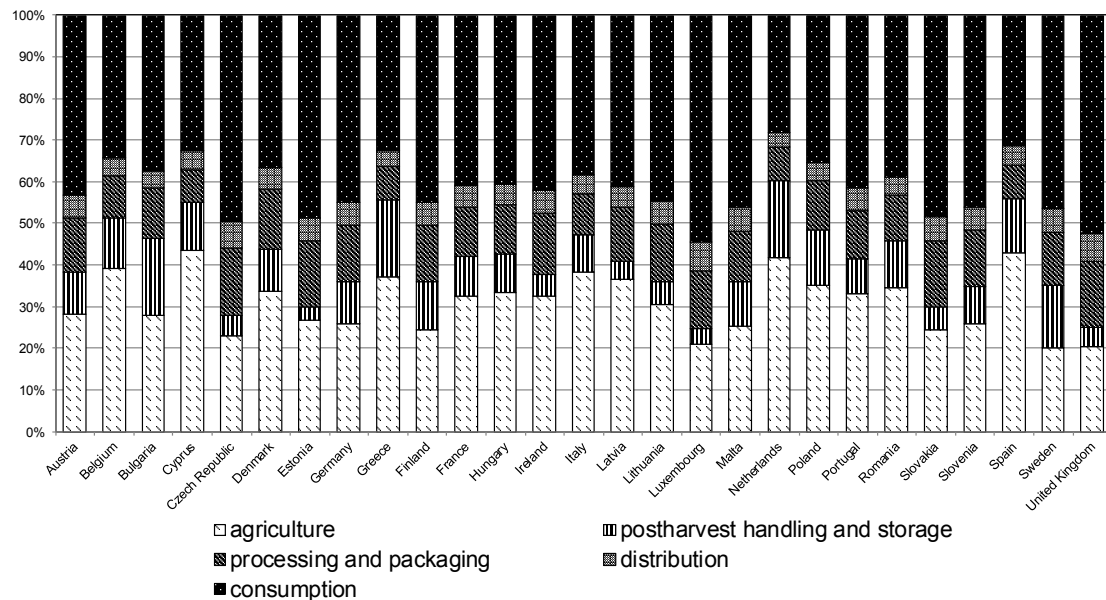
The implementation of prevention measures to combat food waste requires an understanding of the scale and pattern of wastage. This in turn depends on the availability of reliable data on food waste generation. There are two studies dealing with pan-European data: one carried out by the Bio Intelligence Service (BIOIS) on behalf of the European Commission (BIOIS 2010) and the other one carried out by the Swedish Institute for Food and Biotechnology (SIK) commissioned by the FAO (Gustavsson et al. 2011; Gustavsson et al. 2013).

For the BIOIS study a mixture of data was used, compounded of EUROSTAT, national studies and extrapolations by BIOIS. All figures are seen as approximate estimates representing best available data. Nevertheless, one can doubt whether they correctly reflect the true quantity of food waste. EUROSTAT data are submitted by individual Member States, but there is no standardised methodology for the collection and processing of data. Furthermore, EUROSTAT includes both food waste and by-products that are either reused or recycled in the category “animal and vegetal waste”. In contrast to BIOIS,

Fig. 2: Poster of the awareness campaign “Don’t waste food” initiated by the US Food Administration during the First World War



Source: U.S. Food Administration, between 1914–1918

Fig. 3: Share of the different stages of the food chain on total food waste in the EU-27

Source: Own calculations

the SIK study uses FAOSTAT data for food production and utilisation, which feed into a mass flow model. Due to the fact that all stages of the food chain are modelled in a consistent manner, food losses at a specific stage of the food chain directly influence the input data of all succeeding stages. This avoids conflicts resulting from the use of data from different sources. However, also this approach has some restrictions which limit the liability of the results. The percentages of food losses for the individual stages of the supply chain set by SIK are in most cases averages over all European countries and thus do not consider country-specific differences (HLPE 2014, p. 26).

Figure 3 shows the contributions of the single stages of the supply chain to total food waste across the EU-27. The figure is based on calculations carried out by ITAS (Bräutigam et al. 2014) applying FAOSTAT data from 2006 and the methodology provided by SIK.

In accordance with the findings of other studies ITAS calculations indicate that the household sector is one of the most significant contributors to total food waste. In contrast to the prevailing opinion that losses at the stage of primary production in developed countries are negligible, ITAS calculations further show that also the first

step of the food chain makes a substantial contribution to total food waste in Europe.

Besides the pan-European studies, there is a large number of national studies across Europe. Research as well as political activities and social initiatives mainly originate from Northern, Central, and Western European countries, and a few from the South; research activities in Eastern Europe are scarce. National surveys are available for Sweden, Finland, Norway, Denmark, the Netherlands, Germany, France, Austria, Switzerland, Italy, Portugal, Catalonia/Spain, and Greece; the main focus is on food waste generation at household level. The UK has a leading role in Europe by virtue of the Waste and Resources Action Programme (WRAP) which is funded by the British government. On behalf of WRAP different reports on the scale and patterns of food wastage in the UK were published, concerning various stages of the supply chain.

In general, national studies are deemed to be based on more intensive research and thus provide more robust data. However, due to different definitions of the term “food waste”¹, the use of different metrics and the lack of standards for data collection, the comparability is restricted and the results vary greatly even for the same research subject (HLPE 2014, p. 28 et seqq.). For analysis

ing households' wastage behaviours the available studies use a variety of methods like online surveys, interviews, kitchen diaries, waste composition analyses, and calculations based on statistical data on food supply or municipal waste. Some studies cover all kinds of food waste including the non-edible parts of food items, others are focused on "avoidable food waste", that means products that are still fit for human consumption at the time of discarding or products that would have been edible if they had been eaten in time.

In addition to the disparate data stock there are also knowledge gaps regarding the various disposal routes. Food items that are discarded via municipal waste (from households, supermarkets, restaurants) can hardly be traced back and quantified since they are not recorded separately. Alternative disposal routes of households like composting, feeding to animals, and disposal via sewer are difficult to assess. Not all stages of the food chain are equally well studied. There is quite comprehensive research on household food waste for a variety of countries, while data on food waste generated in agricultural production, manufacturing, wholesale and retail as well as in the catering industry are scarce and highly controversial.

4 Reasons That Lead to Food Being Wasted

Food losses can arise at every stage of the food supply chain. On the level of agricultural production, losses in industrialised countries occur due to bad weather conditions, sorting out because of rigorous quality standards, and market prices that do not justify the expenses of harvesting. In food manufacturing and processing, losses result from washing, peeling, slicing and boiling, during process interruptions, or when products are sorted out as not suitable. In distribution (wholesale and retail), losses emerge due to packaging defects, non-compliance with food safety requirements, exceeding of expiry dates, inadequate stock management, logistical constraints, and marketing strategies. At the stage of final consumption, losses arise due to consumer preferences, wrong purchase planning, incorrect interpretation of expiry dates, inadequate storage, cooking of oversized meals, and lack of knowledge about how to re-

use leftovers (HLPE 2014, p. 35 et seq.; IMECHE 2013; BCFN 2012).

Apart from these everyday causes for food losses, there are also societal trends which promote the wastage of food. In the last decades the food chain has become longer and progressively complex due to market globalisation and increasing migration of population from rural to urban areas. This includes larger distances between producers and consumers, longer cold chains, and more intermediaries. Consumer expectations regarding the variety of choices and the growing demand for meat, fruit, vegetables, and other easily perishable products further enhance the risk of losses (BCFN 2012). The behaviour of city dwellers concerning food is significantly different from that of country dwellers. Based on waste analyses, Obersteiner and Schneider (2006) found that the amount of food in the garbage bin of city dwellers is much higher than in rural areas.

Several studies reveal that the wastage of food tends to augment with rising prosperity. Even in countries with a low to medium average income the upper classes have wasteful lifestyles concerning food (HLPE 2014, p. 47; Parfitt et al. 2010). In addition, the world market prices for food constantly decreased over the last century and have only slightly increased since the first decades of the new century. As a consequence, the expenses for food represent an ever shrinking part of European families' spending. While an average household at the beginning of the 20th century had to spend more than half of its disposable income for food, the share is now between less than 10 percent (Luxembourg, Austria, United Kingdom) and up to 20 percent (Estonia, Latvia) across EU-27 (Gerstberger/Yaneva 2013).

The rising number of single households increases the amount of food being wasted. Single households show the highest waste rates per capita, since an efficient supply of small households is more challenging compared to larger households (Quested et al. 2013; Koivupuro et al. 2012). Young people produce more food waste than older people. Reasons are that they are less experienced in the planning and preparation of meals and eat less often at home with the possible consequence that the groceries purchased will not be consumed in time (Göbel et al. 2012; BIO-

IS 2010; Cox/Downing 2007). In contrast to the immediate post-war generation, younger people were not necessarily trained to a high regard for food and did not experience austerity and food rationing. It can be assumed that the young generation of today will continue to retain the same attitudes to food also in their older ages. Thus, the problem of food wastage is likely to become worse in the future (Parfitt et al. 2010).

A third trend which has an impact on the handling of food is the increasing employment of women. Schneider (2008) concluded from waste analyses and surveys that those persons with a full time job dispose of more food. Multiple burdens due to work and family reduce the time available for shopping and make daily food purchases more difficult. As a result, larger quantities are bought which have to last the whole week, increasing the probability that certain food items will be disposed of unused. Different studies attest that the amount of food waste depends on shopping frequency. Households that purchase food more often usually produce less food waste than households that purchase food more seldom (Williams et al. 2012; Lyndhurst et al. 2007).

5 Impacts of Food Waste Generation

Given the fact that over one billion people suffer from malnutrition, wasting food is primarily seen as an ethical issue. Although the estimates of global losses along the food chain are fraught with considerable uncertainties, there is no doubt that significant quantities are at stake that would be sufficient, seen purely mathematically, to curb global hunger (Kreutzberger/Thurn 2011). Critics of such simple extrapolations argue that our unused food cannot be made available to the hungry. Thus, a reduction in the share of discarded food at one side will not automatically lead to equivalent supply on the other side. Critics further emphasise that people in poor countries suffer from hunger because they either do not produce food in sufficient quantity and quality or their purchasing power does not allow buying foodstuffs. Reducing food waste in rich countries would hardly modify these two roots of malnutrition (HLPE 2014, p. 35 et seq.; Koester 2012). This reasoning is well founded. Nevertheless, it can be expected

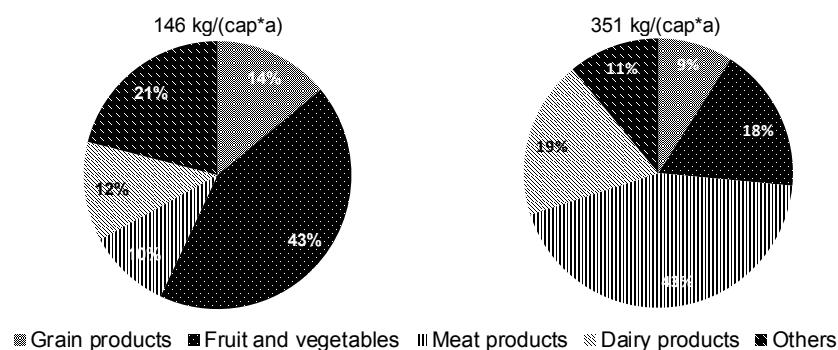
that the careless handling of food in rich countries increases the demand for food, which leads to higher prices on the world market. Higher food prices would further weaken the purchasing power of poor people in developing countries.

Wasting food means losing not only life-supporting nutrition, but also scarce resources like land and water. Calculations of Noleppa and von Witzke (2012) have shown that already a halving of the avoidable food losses in Germany might save 1.2 million hectares of agricultural land. The German land footprint for nutrition would be reduced from 2,300 m² to 2,000 m² per capita, corresponding to a decrease of about 13 percent. By importing agricultural commodities from emerging and developing countries to Europe, production sites are taken abroad. As the demand for agricultural products is continuously growing and the improvement of land productivity is limited, land conversions occur in terms of deforestation of tropical rain forests, crop cultivation instead of natural grasslands, and extension of farmland at the expense of protected areas. This type of land conversion is accompanied by the release of CO₂ which was previously bound as carbon in soils and biomass.

Similarly to the land footprint, the prevention of food losses would reduce the water footprint. According to a study of the WWF (Sonnenberg et al. 2009) the total water consumption in Germany amounts to 5,288 liters per capita and day, of which 3,904 liters are consumed in the form of agricultural goods. Only 41 percent of the water which is used for the growing of arable crops comes from domestic sources, whereas 59 percent are imported. That means the local water resources are saved at the expense of the producer countries. This is particularly problematic as a certain share of imported products comes from arid areas with unfavourable hydrological conditions. Artificial irrigation is used to an increasing extent for the cultivation of crops in arid areas. This practice stresses natural water resources and provokes conflicts with other water users.

Complementary to the saving of resources, an efficient handling of food would reduce agricultural emissions. According to estimates of BIOIS (2010), food wastage in Europe is responsible for the release of at least 170 million tonnes of CO₂-eq which is broadly equivalent to 1.9 tonnes of CO₂-

Fig. 4: Annual per capita volume of total food waste (left), broken down to food groups, and the corresponding carbon footprint (right), including the upstream steps of the food supply chain²



Source: Göbel et al. 2012, p. 105

eq per ton of food waste. These calculations include all stages of the life cycle of a product; from cultivation through harvesting, processing, packaging, transportation, storage, and sale up to household consumption. Each stage of the life cycle adds its own emissions in terms of greenhouse gas emissions, acidification, and photochemical oxidation (BIOIS 2013). Thus, one ton of food waste in the household (i.e. at the last stage of the chain) causes much higher environmental costs than one ton of food waste in the manufacturing sector.

The environmental impacts of food waste will be further exacerbated by future population growth combined with changing dietary habits. Due to increasing prosperity in developing countries, the per capita caloric intake from meat consumption is set to rise by 40 percent by mid-century (IMECHE 2013). The production of animal-based products (meat, dairy products) requires significantly more resources than the production of grain-based foodstuff. According to estimates of the FAO, the total global amount of food wastage occupied almost 1.4 billion hectares in 2007, equal to about 28 percent of the world's farmland. The major contributions to land occupation came through meat and milk (78 percent), whereas their share in total food waste was only 11 percent globally (FAO 2013).

The same relation applies to the carbon footprint of food. Figure 4 illustrates the carbon footprint of different food groups along the food chain, referring to annual per capita food waste in Germany. The left pie chart shows that fruit

and vegetables contribute most to the total amount of food waste in Germany. Although meat products are wasted least, the carbon footprint is almost three times higher than the one of fruit and vegetables (right pie chart). Koivupuro et al. (2012) came to similar results for Finland.

In addition to negative environmental impacts, food wastage causes significant monetary losses. Available data on economic losses primarily refer to households.

The British WRAP study "Waste arisings in the supply of food and drink to households" (Lee/Willis 2010) estimates that the households in the UK throw away 5.3 million tonnes of food per year, corresponding to an economic value of £12 million (approximately €13.79 million)³. For Germany it was calculated that 21 percent of the food purchases are discarded by households (6.6 million tons per year). This is equivalent to 80 kg of food waste per person and year with an economic value of €310 (Cofresco 2011). The estimates of the costs are hardly comparable because there are significant differences in survey methods, underlying food prices, and reference values. Nevertheless, the figures illustrate that food waste is accompanied by considerable economic losses for the individual consumer. Similar to the ecological costs, the economic losses are highest for meat products due to higher producer prices, even though meat products are wasted to a far less extent (FAO 2013; Qusted/Johnson 2009).

6 Assessing Prevention Measures

Considering the extent of losses and the associated social, environmental, and economic impacts, the reduction of food wastage is seen as crucial to improve global food security. In the current national and international debate a wide range of approaches to encourage the different players along the supply chain to a responsible handling of food has been submitted and, partially, already

implemented (an overview is provided by Priefer et al. 2013, p. 91 et seqq.; Reisch et al. 2013). The following measures are deemed to be particularly useful and capable to achieve long-term gains.

All available studies agree on the fact that information and education are prominent measures to influence consumers' behaviour (inter alia: Lipinski et al. 2013; Hanss/Böhm 2013; Quested/Parry 2011). Awareness campaigns like the British "Love food hate waste", the French "Qui jette un œuf, jette un bœuf" and the German "Zu gut für die Tonne", to name just a few, aim to draw consumers' attention to the issue of food wastage and to increase their regard for food. They instruct consumers on the proper handling of food by providing tips on shopping, shelf life, storage, preparation, and recovery of leftovers. Awareness campaigns should be tailored to different target groups, in close cooperation with retailers and the hospitality sector, using various media. To be efficient, consumer education has to start at infancy. Thus, all Member State should include the topic of a sparing use and careful handling of food into school curricula (BIOIS 2011).

Consensus also exists that the lack of reliable data hampers a successful fight against food waste. To overcome this obstacle, an agreed and binding definition of the term "food waste", which differentiates between avoidable and unavoidable food waste and by-products, should be provided within the EUROSTAT framework. Furthermore, the methods used by the Member States for the collection and calculation of data on food waste generation, should be standardised. In order to facilitate monitoring, the separate collection of food waste generated at all stages of the food supply chain should be introduced, whether voluntary or mandatory. It is among the tasks of the ongoing European FUSIONS project to elaborate recommendations on this issue (<http://www.eu-fusions.org/>).

Legal requirements for the prevention of risks to consumers' life and health, which are anchored in various EU regulations, may conflict with the ambition to avoid food waste. Strict norms for the tolerable contamination of food, Maximum Residual Levels for pesticides and veterinarian medicines as well as hygienic rules concerning the

packaging and storage of easily perishing goods are seen as significant drivers promoting the discarding of edible food (Marthinsen et al. 2012; Waarts et al. 2011). Thus, the current regime of food safety regulations should be reviewed in order to identify provisions that are not mandatory to protect human life, but lead to unnecessary food waste. Further research is required to decide where limits may be revised without decreasing food safety. The current system of food labelling is regarded as another legal barrier to a responsible handling of food. Consumer surveys in various Member States revealed that there is considerable confusion about expiry dates and the differences between "best before" and "use by" dates. Thus, the revision of existing regulations on food labelling should be considered in order to improve the definiteness and visual presentation of expiry dates. In addition, the European legislator should think about the setting of new best before dates according to the true shelf life of products. The initiative of the Netherlands and Sweden (FAZ 2014) to abolish the expiration dates for stable food is a first step in this direction.

There is broad consensus that the careless handling of food is not least a consequence of its low market value. Thus, many experts consider economic instruments as particularly promising to recuperate consumers' regard for food. Against this background, EU Member States should review their tax regulations in order to remove all incentives that may encourage the wastage of food. Some experts like the German Scientific Advisory Board on Agricultural Policy (Bauhus et al. 2012) call for the elimination of the reduced Value-Added Tax rate (VAT rate) on groceries representing an indirect subsidisation of food. Any social hardships, caused by tax harmonisation, should be offset by targeted governmental income support, which could be financed from additional tax revenue. Other experts, mainly from environmental groups, suggest introducing different VAT rates according to the environmental impacts of food items. Higher taxes on meat, dairy products, and convenience food could be compensated by lower taxes on fruit and vegetables.

Economic incentives to reduce food waste in the business sector are also discussed. Taxes and fees on waste treatment like landfill or incinera-

tion taxes escalate the total costs of waste handling and thus they can stimulate waste prevention, although their original purpose was to move waste away from landfills towards recovery and recycling (EEA 2013; BIOIS 2012). When using taxes on waste treatment as a tool to avoid food waste, certain requirements have to be met. Firstly, a separate collection of food waste, both in households and in commercial enterprises (mainly in the retail and hospitality sector) should be introduced mandatorily. Secondly, the tax rate must be high enough to create a sufficiently strong incentive for waste minimisation. Thirdly, the existing provisions of financial support for energy from waste in Europe should be revised in order to identify incentives that run contrary to the objective of food waste prevention. It may lead to conflicting incentives, if legislators would on the one hand impose high taxes for the treatment of food waste and on the other hand subsidise the production of energy from waste (Priefer et al. 2013, p. 132).

Even if all possibilities to combat food waste would be exploited, a certain amount of surplus food would still persist. Food redistribution programmes organised by retailers and caterers are a proven tool for the efficient use of this surplus to the benefit of economically deprived people. It should be checked if the European food law needs an amendment in line with the US American “Good Samaritan Act” in order to limit the liability of donors and charity organisations that redistribute surplus food. Without any amendment to European food law, they may be driven to discard non-marketable goods in order to avoid liability (Planchenstainer 2013; Lipinski et al. 2013).

7 Outlook

Most of the prevention measures implemented by governments up to now are soft instruments like awareness campaigns, round tables and information platforms. This is, firstly, because such measures are easy to implement and, secondly, because it is obvious that the exchange of information can contribute considerably to combat food wastage. Estimations by WRAP have shown that avoidable food waste in British households was reduced by 18 percent within five years primarily due to public awareness campaigns (Quested/

Parry 2011). More rigorous approaches like the abolishment of the reduced VAT rate on groceries or amendments to EU regulations on food safety have not yet been realised because it is expected that they would evoke protest by citizens and the relevant stakeholders. Apart from a lack of acceptance, little is known about their effectiveness to reduce food waste. In addition to measures which are exclusively designed on food waste reduction also a change of social framework conditions can help to meet the objective. This includes an improved compatibility of career and family, marketing systems which establish a closer link between producers and consumers, and a change of dietary patterns. Although a reduced consumption of meat products would not scale down the total amount of food waste, it would considerably decrease the environmental impacts.

Notes

- 1) Up to now, there has been no commonly accepted definition of the terms “food loss” and “food waste”, neither in European and national legal frameworks nor in the scientific literature. The available studies are working mostly with their own definitions narrowed down to their field of investigation. The main differences arise in the question where the border between “avoidable” and “unavoidable” food waste runs, whether non-edible parts of foodstuff belong to food waste and whether food that was originally dedicated to human consumption, but gets out of the supply chain, is considered as food waste, even if it is brought to a non-food use.
- 2) The calculations of Göbel et al. 2012 are based on data compiled by MTT Agrifood Research Finland and data from the Statistical Yearbook 2011 of the German Federal Ministry of Agriculture. The proportion of food waste for different product groups was adopted from the WWF study (Noleppa/von Witzke 2012). The category “others” refers to data on fish, eggs, oils and fats, sugar, and confectionery.
- 3) Exchange rate on 01/05/10: £ 1 corresponds to € 1.1490.

References

Bauhus, J.; Christen, O.; Dabbert, S. et al., 2012: Ernährungssicherung und nachhaltige Produktivitätssteigerung. Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), Berlin

- BCFN – Barilla Centre for Food and Nutrition*, 2012: Food Waste: Causes, Impacts and Proposals. Parma
- BIOIS – Bio Intelligence Service*, 2010: Preparatory Study on Food Waste Across EU 27. Final report. Prepared for the European Commission DG ENV, Paris
- BIOIS – Bio Intelligence Service*, 2011: Guidelines on the Preparation of Food Waste Prevention Programmes. Prepared for the European Commission DG ENV, Paris
- BIOIS – Bio Intelligence Service*, 2012: Use of Economic Instruments and Waste Management Performances. Final Report. Prepared for the European Commission DG ENV, Paris
- BIOIS – Bio Intelligence Service*, 2013: Modelling of Milestones for Achieving Resource Efficiency, Turning Milestones into Quantified Objectives: Food Waste. Prepared for the European Commission DG ENV, Paris
- Bräutigam, K.-R.; Jörissen, J.; Priefer, C.*, 2014: The Extent of Food Waste Generation Across EU-27: Different Calculation Methods and the Reliability of Their Results. In: *Work Management & Research* 32/8 (2014), pp. 683–694
- Cofresco – Cofresco Frischhalteprodukte Europa*, 2011: Das Wegwerfen von Lebensmitteln – Einstellungen und Verhaltensmuster. Quantitative Studie in deutschen Privathaushalten. TheConsumerView GmbH, Bremen; http://www.lebensmittelzeitung.net/news/pdfs/190_org.pdf (download 10.7.14)
- Cox, J.; Downing, P.*, 2007: Retail Programme – Food Waste: Final Report. Food Behaviour Consumer Research: Quantitative Phase. Waste & Resources Action Programme (WRAP), Banbury
- EEA – European Environmental Agency*, 2013: Managing Municipal Solid Waste – a Review of Achievements in 32 European Countries. EE Report No 2/2013. Copenhagen
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations*, 2012: Greening the economy with agriculture. Rome
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations*, 2013: Food wastage footprint – Impacts on natural resources. Rome
- FAZ – Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 2014: Lebensmittelverschwendung: Fällt für Nudeln das Haltbarkeitsdatum? <http://www.faz.net/aktuell/finanzen/meine-finanzen/eu-laender-wollen-haltbarkeitsdatum-fuer-nudeln-abschaffen-12944075.html>, press release from 17.05.2014 (download 10.7.14)
- Gerstberger, C.; Yaneva, D.*, 2013: Analysis of EU-27 Household Final Consumption Expenditure – Baltic Countries and Greece Suffering Most From the Economic and Financial Crisis. In: *EUROSTAT – Statistics in focus* 2 (2013), pp. 1–7
- Göbel, C.; Teitscheid, P.; Ritter, G. et al.*, 2012: Verringerung von Lebensmittelabfällen – Identifikation von Ursachen und Handlungsoptionen in Nordrhein-Westfalen. Studie für den Runden Tisch „Neue Wertschätzung von Lebensmitteln“ des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
- Grethe, H.; Dembélé, A.; Duman, N.*, 2011: How to Feed the World's Growing Billions. Understanding FAO World Food Projections and Their Implications. Heinrich Böll Stiftung and WWF Deutschland, Berlin
- Gustavsson, J.; Cederberg, C.; Sonesson, U. et al.*, 2013: The Methodology of the FAO study: “Global Food Losses and Food Waste – extent, causes and prevention” – FAO 2011. SIK – The Swedish Institute for Food and Biotechnology, Gothenburg
- Gustavsson, J.; Cederberg, C.; Sonesson, U.*, 2011: Global Food Losses and Food Waste. Extent, Causes and Prevention. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome
- Hanss, D.; Böhm, G.*, 2013: Promoting Purchases of Sustainable Groceries: An Intervention Study. In: *Journal of Environmental Psychology* 33 (2013), pp. 53–67
- HLPE – High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition*, 2014: Food Losses and Waste in the Context of Sustainable Food Systems. Rome
- IMECHE – Institution of Mechanical Engineers*, 2013: Global Food: Waste Not, Want Not. London
- Koester, U.*, 2012: Discarding Food vs. Starving People – Inefficient and immoral? IAMO Policy Brief N° 7. Halle/Saale
- Koivupuro, H.K.; Hartikainen, H.; Silvennoinen, K. et al.*, 2012: Influence of Socio-demographical, Behavioural and Attitudinal Factors on The Amount of Avoidable Food Waste Generated in Finnish Households. In: *International Journal of Consumer Studies* 36 (2012), pp. 183–191
- Kreutzberger, S.; Thurn, V.*, 2011: Die Essensvernichter. Warum die Hälfte aller Lebensmittel im Müll landet und wer dafür verantwortlich ist. Cologne
- Lang, T.; Rayner, G.*, 2012: Waste Lands? In: Doron, N. (ed): *Revaluing Food*. Fabian Society, London
- Lee, P.; Willis, P.*, 2010: Waste Arisings in The Supply of Food and Drink to Households in the UK. Final Report, Waste & Resources Action Programme (WRAP), Banbury
- Lipinski, B.; Hanson, C.; Lomax, J. et al.*, 2013: Reducing Food Loss and Waste. World Resources Institute, Washington DC, Working Paper, June 2013

Lyndhurst, B.; Cox, J.; Downing, P., 2007: Food Behaviour Consumer Research: Quantitative Phase. Waste & Resources Action Programme (WRAP), Banbury

Marthinsen, J.; Sundt, P.; Kaysen, O. et al., 2012: Prevention of Food Waste in Restaurants, Hotels, Canteens and Catering. Nordic Council of Ministers, Copenhagen

Meyer, R.; Ratering, T.; Voss-Fels, K.P., 2013: Technology Options for Feeding 10 Billion People – Plant Breeding and Innovative Agriculture. Report prepared for STOA, the European Parliament Science and Technology Options Assessment Panel. Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS), Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe

Noleppa, S.; von Witzke, H., 2012: Tonnen für die Tonne. World Wide Fund For Nature (WWF) Deutschland, Berlin

Obersteiner, G.; Schneider, F., 2006: NÖ Restmüllanalysen 2005/06. Studie im Auftrag des NÖ Abfallwirtschaftsvereins. Vienna

Parfitt, J.; Barthel, M.; Macnaughton, S., 2010: Food Waste Within Food Supply Chains: Quantification and Potential for Change to 2050. In: Philosophical Transactions of the Royal Society B 365 (2010), pp. 3065–3081

Planchenstainer, F., 2013: The Collected What Was Left of the Scraps: Food Surplus as an Opportunity and its Legal Incentives. In: The Trento Law and Technology Research Group, Research Paper No. 13, University of Trento, Italy

Priefer, C.; Jörissen, J.; Bräutigam, K.-R., 2013: Technology Options for Feeding 10 Billion People – Options for Cutting Food Waste. Report prepared for STOA, the European Parliament Science and Technology Options Assessment Panel. Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS), Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe

Quested, T.; Johnson, H., 2009: Household Food and Drink Waste in the UK. Final report, Waste & Resources Action Programme (WRAP), Banbury

Quested, T.; Marsh, E.; Stunell, D. et al., 2013: Spaghetti Soup: The Complex World of Food Waste Behaviours. In: Resources, Conservation and Recycling 79 (2013), pp. 43–51

Quested, T.; Parry, A., 2011: New Estimates for Household Food and Drink Waste in the UK. Waste & Resources Action Programme (WRAP), Banbury

Reisch, L.; Eberle, U.; Lorek, S., 2013: Sustainable Food Consumption: An Overview of Contemporary Issues and Policies. In: Sustainability: Science, Practice, & Policy 9/2 (2013), pp. 7–25

Schneider, F., 2008: Lebensmittel im Abfall – mehr als eine technische Herausforderung. In: Ländlicher Raum,

Online-Fachzeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008), Vienna; http://www.wau.boku.ac.at/file-admin/data/H03000/H81000/H81300/IKS_Files/Vortraege_Publikationen/Schneider_L%C3%A4ndlicher_Raum_2008.pdf (download 21.10.14)

Sonnenberg, A.; Chapagain, A.; Geiger, M. et al., 2009: Der Wasser-Fußabdruck Deutschlands: Woher stammt das Wasser, das in unseren Lebensmitteln steckt? WWF Deutschland, Frankfurt a. M.

U.S. Food Administration. Educational Division. Advertising Section, 01/15/191801/1919: The Greatest Crime in Christendom. National Archives Identifier 512530; <http://research.archives.gov/description/512530> (download 14.10.14)

U.S. Food Administration, between 1914–1918: Food... Don't Waste It. Artist: F.G. Cooper; <http://docsouth.unc.edu/wwi/41864/100.html> (download 14.10.14)

Waarts, Y.; Eppink, M.; Oosterkamp, E. et al., 2011: Reducing Food Waste – Obstacles Experienced in Legislation and Regulations. Wageningen UR, LEI report 2011-059, The Hague

Williams, H.; Wikström, F.; Otterbring, T. et al., 2012: Reasons for Household Food Waste With Special Attention to Packaging. In: Journal for Cleaner Production 24 (2012), pp. 141–148

Contact

Dipl.-Umweltwiss. Carmen Priefer
Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS)
Karlsruhe Institute of Technology (KIT)
Karlstraße 11, 76133 Karlsruhe
Phone: +49 721 608-23039
Email: carmen.priefer@kit.edu



Dietary Patterns and Their Impact

by Ulrike Eberle, corsus – corporate sustainability

Dietary patterns have changed a lot in the past decades. In particular, in the OECD countries there has been a dramatic increase in the share of animal-derived products such as meat and dairy products since the beginning of the 1950s. The same development can nowadays be observed in transition and developing countries, and it is predicted that meat and dairy consumption will continue to rise. Not only dietary patterns have changed, but eating habits have also changed considerably. Consequently, the demand for convenience food and eating out of home is on an upswing. Despite some opposing tendencies, such as a growing market for organic food, vegetarianism and veganism, the overall trend has led to an increase in environmental burdens and to negative impacts on health. Given these adverse effects, a shift towards a sustainable consumption of food is urgently necessary and sustainable food choices should become the standard in the near future.

Die Ernährungsmuster haben sich in den letzten Jahrzehnten stark verändert. Besonders in OECD-Ländern ist der Anteil von Lebensmitteln tierischen Ursprungs wie Fleisch und Milchprodukte seit den 1950er Jahren erheblich gestiegen. Die gleiche Entwicklung kann heutzutage in Schwellen- und Entwicklungsländern beobachtet werden und es wird angenommen, dass der Fleisch- und Milchkonsum weiter zunehmen wird. Aber nicht nur die Ernährungsmuster, sondern auch die Essgewohnheiten haben sich stark verändert. Die Nachfrage nach sog. „Convenience-Produkten“ und der Außer-Haus-Verzehr sind im Aufschwung. Trotz einiger gegenläufiger Tendenzen wie dem wachsenden Markt für ökologisch erzeugte Lebensmittel, Vegetarismus und Veganismus, führt der dominante Trend weiterhin zu einer Zunahme der Umweltbelastungen und negativen Auswirkungen für die menschliche Gesundheit. In Anbetracht dieser negativen Effekte wird ein Wandel hin zu einem nachhaltigen Lebensmittelkonsum als dringend notwendig erachtet. Die Entscheidung für nachhaltige Lebensmittel sollte in naher Zukunft Standard werden.

1 Introduction

Today in the Western industrialised nations nearly every food item is available all year round and is produced and distributed globally (Eberle 2012; Oosterveer/Sonnenfeld 2012). It is quite normal for people in these countries to purchase food that is out of season or not produced locally. This has not always been the case throughout history, even though trade with spices and some food products can be traced back to the ancient world. Even at that time such products were imported to Europe from Eastern and Far Eastern high cultures and influenced considerably the development of European eating habits (Hirschfelder 2001). However, food was mainly produced and consumed locally. Nowadays, this is quite different. While a huge part of the food Germans eat is produced in Germany or Europe, we cannot presume that it was delivered from the closest farm as was common practice several decades ago.

Just as with trade channels, our eating habits and dietary patterns have also changed considerably in the past decades. Consequently, the demand for highly processed food and for convenience food as well as for eating out is on an upswing. These trends correlate well with the fact that the time spent purchasing or eating food has also diminished over the past decades, as has the competence in housekeeping, regarding the adequate storage of food and the preparation of meals. Knowledge about agricultural production and food processing has also declined. Examples are topics such as how food is grown, which crop is in season, what kind of crops can be cultivated in which region, how food is processed. The general knowledge that was present a few decades ago has meanwhile withered in many parts of the population. Consumers had become estranged from food production (Hamermesh 2007; Eberle et al. 2006).

2 Changing Dietary Patterns

Changes in diets can be shown impressively using the examples of pork, eggs, and potatoes: In West Germany in the 1950s each person ate on average 19 kg of pork, 7.4 kg of eggs, and 184 kg of potatoes per year. Ten years later, the con-

sumption of pork and eggs had increased to nearly 30 and 13.1 kg, respectively. In contrast, the consumption of potatoes had decreased to 132 kg in the 1960s (Hirschfelder 2001). Today, the annual consumption of potatoes has decreased further to 60 kg per person, and pork consumption is nowadays about 40 kg, more than double the consumption in the 1950s. Eggs have remained more or less stable at 13 kg (BMELV 2010).

At a closer look at the development of diets in European countries, two developments can be observed. One is that the total energy intake has increased by about 15 % over the past decades, and the other that diets, which had been quite different in Southern and Northern European countries in the past, are converging more and more. This means that the intake of free sugars, saturated fats and cholesterol has increased in Mediterranean countries and decreased in Northern European ones. The Mediterranean diet today contains much more meat than four decades ago, apparently even surpassing that of Northern European countries, while some Northern European countries have reached levels of fruit and vegetable consumption that are near to those of Mediterranean countries. Yet some of the traditional characteristics remain, such as the fact that much more pulses and olive oil are eaten in Southern European countries and that the intake of fruit juices continues to be a characteristic in some Northern European countries (Naska et al. 2006; Schmidhuber/Traill 2005). The general dietary changes – more energy intake, a high intake of fat and added sugar, and a high or increasing share of animal-derived food – can also be observed in other nations that are part of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) (Reisch et al. 2013; EEA 2005; OECD/FAO 2011).

Estimates indicate that the intake of meat products in industrialised countries has slowly reached saturation, albeit at a very high level. According to a recent report by the Heinrich Böll Foundation (Badenschier et al. 2013), a stagnation or even a slight decline in meat consumption can be observed in many highly industrialised countries. In the USA, where the largest quantities of meat are eaten per capita, consumption has diminished by 12 % since 2008. This development is traced back to higher meat prices and

reduced purchasing power of households during the economic crisis as well as to the success of health and nutrition campaigns. However, it is likely that this downward trend in industrialised countries will not be sufficient to compensate the growing demand in emerging and developing countries (e.g. Bauhus et al. 2012).

A development quite similar to that in West Germany after the Second World War and also parallel to that in other industrialised nations can today be observed in the emerging and developing countries. Yet it also differs in some aspects. In particular, the speed of nutrition transition – the shift from traditional diets to more Western-oriented diets – is enormous (Popkin 2002). Hence, diets in developing countries today contain fewer cereals, roots and tubers and more meat, dairy products, caloric sweeteners, and oil crops than before. Beneficial dietary shifts from an increasing energy supply are accompanied by unfavourable ones as much higher intakes of edible oils, animal derived food and added sugars. And it seems that the unfavourable shifts are happening much faster than the conducive ones (Mendez/Popkin 2004). According to the World Health Organization of the United Nations (WHO), this development is strengthened by a combination of growing incomes, population growth, urbanisation, and globalisation but is also affected by cultural influences (Hawkes et al. 2007).

Taking a closer look at the consumption of animal-based foods, it is predicted that consumption will continue to rise in transition and developing countries. The highest growth rates in meat consumption are projected for South and East Asia, where they will be 3 or 6.7 times higher, respectively, in 2030 than in 1964, but nevertheless remaining per person at the lowest level worldwide. Per capita meat consumption is projected to range from 11.7 kg in South Asia to 100.1 kg in the industrialised countries in 2030 compared to values of 3.9 and 61.5 kg in 1964. Thus, while meat consumption levels will concentrate globally at a high level, the difference per capita will still be at a factor of 8.5 (compared to 15.8 in 1964). Thus, according to the WHO, the world average meat consumption per person is predicted to nearly double from 1964 to

2030, and the consumption of milk will increase by about 15 % in the same period of time.¹

According to a current note of the High Level Panel of Experts (HPLE) on food security and nutrition, “economic growth and rising incomes tend to lead first to an increase in the amount of food consumed by individuals and their households and then to an increased diversity in their diets. In turn, this drives an increase in the production of processed and animal-based foods, with implications for crop choice as demand rises for animal feed and for the ingredients for processed food, particularly sugars and fats such as high fructose corn syrup and palm oil” (HLPE 2014, p. 8).

3 Health Impact

Since not all humans have equal access to food, calories are unequally distributed among the world’s population. Today approximately 870 million people globally suffer from hunger, most of them in developing countries (UN 2013; Millstone/Lang 2008). One of the millennium goals is to “eradicate extreme poverty and hunger” and more precisely to “halve, between 1990 and 2015, the proportion of people who suffer from hunger”. From the beginning of the 1990s, a decrease from 23.2 % of the world’s population suffering from hunger to 14.9 % of people still being undernourished in 2012 was achieved (UN 2013, p. 10). Due to population growth, the absolute number of people being undernourished remains more or less stable.

At the same time, an increase in the number overweight persons, in obesity and of other nutrition-related noncommunicable diseases like cardiovascular diseases and diabetes can be observed, inter alia caused by changing diets. For example, in most EU countries the rate of obese adults has more than doubled in the last two decades (OECD 2010), a development that is hardly surprising due to the fact that food intake in many EU countries is much more than required for a healthy diet. Worldwide 1 to 1.5 billion people are overweight today, and 300 to 500 million of them obese (Reisch et al. 2013). A reduction in undernutrition has been observed in developing and transition countries in the past decades, but at the same time an increase in the number over-

weight persons and in obesity. “Among adult women, overweight now exceeds underweight in almost all developing countries, particularly in the most urbanised countries.” (Mendez/Popkin 2004, p. 233)

4 Increasing Environmental Impact

The aforementioned changes in dietary patterns and eating habits also influence the environmental burdens correlated with human nutrition. Several studies carried out in the last years show that food consumption in Germany causes about 20 % to 30 % of greenhouse gas (GHG) emissions from private households² and thus are in the same range as emissions of households for transport (Wiegmann et al. 2005). Furthermore, about 2,500 to 4,200 square meters of cropland is used for food production per person and year, including imported food and feed (Wiegmann et al. 2005; Kastner et al. 2012; Meier 2014; Eberle/Fels 2014a). Since the 1960s, GHG emissions related to German food consumption have increased by 15 % per person, agricultural land use has increased by 14 % and the use of water for irrigation by 40 % (Meier 2014).

Worldwide agricultural land use for food production has decreased per capita due to higher yields but has increased in absolute terms due to population growth. In particular, the share of cropland used for the production of animal-derived food products is increasing globally due to dietary changes (Kastner et al. 2012). Worldwide crop irrigation consumes most of the freshwater used, agriculture accounting in some developing countries for up to 90 % of the freshwater used. The pressure on freshwater resources will become even greater with dietary changes due to an increasing need of feed for livestock (Schaffnit-Chatterjee 2009; Nellemann et al. 2009).

The climate impact will grow with the rising consumption of animal-based foods, which generally have much higher GHG emissions than plant-based foods. This is mainly due to the poor conversion rate of the energy content when using cereals as feed compared to the direct intake of cereals by human beings, and to the methane produced in the digestive system of ruminants. A recent study of Scarborough et al. (2014) re-

vealed large differences between the dietary-related GHG emissions of self selected meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in the United Kingdom. Starting from an average caloric intake of 2,000 kcal per day, the results showed that a meat diet produces 35 % more GHG emissions than a vegetarian diet. Moving from a high meat diet to a low meat diet would reduce the individual carbon footprint by 920 kg CO₂-eq/year, moving from a high meat diet to a vegetarian diet would reduce the individual carbon footprint by 1,230 kg CO₂-eq/year, and moving from a high meat diet to a vegan diet would reduce the individual carbon footprint by 1,560 kg CO₂-eq/year. According to the authors, the annual carbon saving of two adult high meat eaters moving to a vegetarian diet would be roughly equivalent to the carbon footprint of a family driving a ten year old small family car for 10,000 kilometres.

5 Opposite Tendencies in Diets

Despite these general trends in dietary patterns, opposing tendencies can also be identified. In industrialised countries, the recurrence of regionally or locally grown food, a growing market share of organically grown food, vegetarianism and new trends like slow food or veganism can be observed (Reisch et al. 2013). Between 1999 and 2012 the organically cultivated agricultural land has more than tripled. Today, about 37.5 million hectares of agricultural land are cultivated worldwide according to the standards of organic agriculture. The main producing countries are Australia (12 million hectares), Argentina (3.6 million hectares) and the US (2.2 million hectares). In the European Union, 5.4 % (9.5 million hectares) and in Germany 6.1 % (1 million hectares) of the agricultural land is cultivated organically, while the worldwide average is 0.9 % (FiBL/Ifoam 2014). The increasing demand for organically produced groceries can also help to reduce the environmental burdens of agricultural production. In addition, there is some empirical evidence that a shift to organic food changes the dietary patterns towards diminished meat consumption (Meyer/Priefer 2012, p. 140).

A study carried out by Kearney (2010) about food consumption trends and drivers revealed

that the motivation of consumers to purchase organic food, with its strong emphasis on environmental protection and animal welfare, is mainly the assumption that organic food is healthier. This applied for 48 % of the consumers surveyed, while only 16 % said that they buy organic food because it is better for the environment (Kearney 2010).

Another trend is the slow food movement, an organisation founded in 1989 in Italy, today active in about 160 countries worldwide. Slow food envisions “a world in which all people can access and enjoy food that is good for them, good for those who grow it and good for the planet” (<http://www.slowfood.com/international/2/our-philosophy>). The main objectives include: food and taste education, conservation of endangered artisanal foods, celebration of regional gastronomic traditions, promotion of responsible agriculture, support for local food systems and addressing hot topics like animal welfare and land grabbing (<http://www.slowfood.com/international/1/about-us>). Although the slow food movement is growing, having reached 100,000 members worldwide (<http://www.slowfood.com/international/4/where-we-are>), it is still a niche movement but with the potential to influence broader society.

A powerful trend is vegetarianism, a nutritional practice which is quite old and dates back to ancient times. Vegetarianism was given a strong push forward in the past decades by nutritional concerns but also by ethical and to a lesser extent environmental concerns. Furthermore, a new tendency that has emerged in the recent past is veganism. Vegans only eat plant products and dislike any kind of usage of livestock or wild animals for human needs. Today, only a small share of Germans eat vegan. According to Cordts et al. (2013), only 0.3 % are vegans, compared to 3.7 % who are vegetarian. The European Vegetarian Union counts far more vegetarians. Following their estimates, today about 9 % of the Germans and Swiss are “veggies” (<http://www.euroveg.eu/lang/en/info/howmany.php>). Viewed globally, this is a quite high share, in particular compared to other OECD countries. Worldwide the most vegetarians – both in absolute terms and in relation to population size – live in India. Due to cultural traditions about 40 % of the population eat no animals (ibid.). In contrast, eating

meat in China is still a symbol of wealth and prosperity, and thus meat consumption is increasing. Nevertheless, there is a small counter-tendency, in particular in big cities, where small vegetarian and even vegan movements can be observed. Today 4 % to 5 % of the Chinese eat vegetarian (<http://www.pri.org/stories/2013-06-27/vegan-lunch-going-meatless-beijing>).

6 German Nutrition Styles

Although some general trends in dietary patterns are emerging, there are still large differences in individual nutrition and consumption habits. Individual eating habits are influenced by diverse factors. These include among other factors the availability and accessibility of food, physiological needs and recommendations given in this context, personal experience, knowledge and competence, preferences and tastes, cultural and family traditions, and societal norms, but also more general factors like time, financial availability, and domestic constraints resulting from household decision making or working patterns (Stieß/Hayn 2005; Reisch et al. 2013).

Within a study on behalf of the German Ministry of Education and Research diets, the eating and consumption habits of German consumers have been investigated. To this end, a representative analysis (sample >2,000) was carried out in order to cluster consumers into groups of different nutrition styles³. For Germany seven nutrition styles have been identified (Stieß/Hayn 2005; Eberle/Hayn 2006):

- The “disinterested fast fooder” (12 %) are mostly young singles and couples, in a pre-family life phase aged up to 35 years. They have little interest in nutrition and health, or cooking. Eating takes place mainly out of home in canteens or fast-food restaurants. Fresh food such as fruits and vegetables are consumed very seldom, while meat and products with constitutional additives are eaten at an above average rate.
- In the everyday life of the “low budget and meat eaters” (13 %), nutrition and health also play a secondary role. Nutrition has to be mainly cheap and straightforward. They cook only occasionally and use often ready-made meals. Meat is looked at as ideal food because it is simple to cook. Fresh food like fruits and vegetables are consumed very seldom.
- The “joyless cooks by habit” (17 %) are mostly elderly with firmly fixed eating habits and low nutritional awareness. They seldom eat out, and daily routines like cooking and eating together structure their everyday life although they do not enjoy eating at all.
- In contrast, the “fitness-orientated ambitious” (9 %) aim to maintain their physical capacity and fitness through a high-quality diet. Thus, high-quality and constitutional food but also functional food play an important role in their nutrition. Nevertheless, their nutrition decisions follow pragmatic compromises. The “fitness-orientated ambitious” are mostly middle-aged couples with and without children, often both working with an income higher than average.
- The nutrition style of the “stressed managers of everyday’s life” (16 %) mainly consists of women who have the exclusive responsibility for the alimentation of the whole family. They are very much interested in healthy nutrition and diversified cooking with fresh products is important for them. But they act in a permanent dilemma between their own ambitions and the requirements of everyday life. Load removal options such as ready-made meals foil their own ambitions and are usually also too expensive.
- The “nutritional consciously ambitious” (13 %) are also very much interested in nutrition and health and are highly motivated to nourish sustainable. Quality, fresh products, and locally grown natural food are very important to them. They appreciate organically grown food and detest synthetic additives. They eat many fruits and vegetables and consume little meat. This nutrition style is not correlated with a life phase or an age group.
- The nutrition style of the “conventional health orientated” (20 %) was the most frequently found one in Germany. They appreciate good food and are very much interested in nutrition. They like cooking and do it very often. Unfortunately the pleasure they have eating is troubled by being overweight and having

health problems. Hence, they are struggling to fulfill their own ambition to eat less meat and sweets. The “conventional health orientated” are mostly elderly in the after-family phase.

Different nutrition styles have different types of an environmental impacts, which are mainly influenced by the dietary composition. As mentioned above, particularly the share of animal-derived products is crucial. But other factors like the energy efficiency status of domestic appliances for storing and cooking food, the chosen means of transport for the shopping trip, or the share of in-house and out-of-home food consumption have a substantial impact on the environmental burden (Eberle et al. 2006). With regard to the German nutrition styles identified in the study of Eberle/Hayn 2006, the “disinterested fast fooder” has the highest environmental impacts. This is mainly due to a high share of out-of-home consumption, which on average has a higher environmental impact than in-house food consumption because of the meal composition (higher share of meat) and higher use of energy for meal preparation and room climate than in households. The lowest environmental burden is related to the nutrition style of the “joyless cooks by habit”. The difference between these two extremes in terms of greenhouse gas emissions is 25 %. Remarkable is that the nutrition style of the “nutritional consciously ambitious” is indeed related to lower environmental impacts, but not with the lowest. Despite the fact that they are the only ones who are very aware of the health *and* environmental concerns and thus have the highest share in organically grown food in their diet, two other nutrition styles have lower environmental burdens: the “joyless cooks by habit” and the “conventional health orientated”. The reason is the much lower out-of-home consumption share of both nutrition styles (Wiegmann et al. 2005; Hayn et al. 2006; Eberle et al. 2006). As already indicated by the above discussed opposing tendencies in diets, it can be assumed that the relative shares of the nutrition styles within the population and their characteristics will evolve over time. However, it is not possible to derive any conclusions about the further development of nutrition styles and the related impact on health and the environment from the inquiry. Further research on these aspects is needed.

7 Paths Towards Sustainable Food Consumption

It is obvious that the predominant consumption habits in industrialised countries are not sustainable at all, neither regarding individual and public health nor with respect to environmental and global justice (Eberle et al. 2006; SDC 2009; Reisch et al. 2013). But why don't we change our dietary patterns and switch to a more sustainable nutrition and food consumption, one which is environmental friendly, constitutional and healthy?

First of all, it is essential to recognise that it must be possible to implement strategies for a more sustainable nutrition and food consumption, if they aim to have success, in everyday life and that they have to take socio-cultural diversity of diets and eating habits into consideration. There is not only one path towards sustainable food consumption and thus not only one diet that is sustainable. But it is well known that a reduction in consumption of animal-based food is crucial – for the reduction of environmental burdens as well as for lessening of negative health impacts, e.g. due to the high intake of saturated fat. In some countries, for instance in Germany, it can be observed that nutrition and food is not really cherished (Stieß/Hayn 2005; Eberle/Hayn 2006), neither as food products nor with respect to culinary culture nor regarding the work that is associated with eating such as shopping or storing and preparing food. The strategies for sustainable nutrition and food consumption should therefore take into consideration how they can make use of opposing societal tendencies like vegetarianism, veganism, or slow food.

The development of strategies for a more sustainable nutrition and food consumption have to take further trends into account, such as the demand for highly processed fast food, for convenience food, and for eating out, as well as the fact that the time spent for purchasing food and for eating has diminished over recent years and that housekeeping competence has decreased. Thus, it is essential to take the whole system and its interdependencies into account and not to develop single issue-orientated strategies, for instance just aiming to reduce greenhouse gas emissions of food or to change diets. Keeping this in mind, Eberle et al. (2006) identified four principles to

which actions for achieving sustainable nutrition and food consumption have to be aligned:

- *Sharing responsibility among all players in society:* Sustainable nutrition and food consumption is a societal task, to which all players have to contribute, from politics to agriculture, food processing companies, retailers and consumers.
- *Encouraging competence:* To take responsibility for sustainable nutrition and food consumption implies that all players have the appropriate competence, meaning the ability to transfer theoretical knowledge and practical skills into adequate actions. The lack of such competences in private and professional action is a major barrier to more sustainable nutrition. This includes that nutritional competence are not passed on adequately.
- *Bundle sustainability qualities in food supply:* A shift towards sustainable nutrition requires easy access to sustainable food. Thus, sustainable food consumption requires food products and services that are constitutional, environmentally friendly, and ethically responsible. These products and services have to be appropriate for everyday life and have to fit the different daily routines of consumers. At the same time they have to allow socio-cultural diversity. Nowadays only one or two aspects of sustainability are usually addressed, e.g. organically grown and fair traded food or organically grown convenience food. Sustainable food consumption requires that it is easy for consumers to make sustainable choices.
- *Constitute an adequate framework:* A shift towards sustainability calls for a coherent set of European and German policies that facilitates and guides societal transformation processes.

In Germany, the burden on and overloading of consumers but also the lacking competence or willingness of professional players in the food chain constitute central barriers to a shift to more sustainable food consumption and thus also constitute a central starting point for strategies (Eberle et al. 2006; Eberle et al. 2011). With regarding to consumers, this overload results in a wish for simplification and a removal of stress which cannot be discredited only as being accommodativeness. Nutrition nowadays is a complex

task. The overwhelming range of offers of food products and services as well as the information overload that is sometimes even contradictory and often not transparent make decision making a challenge. There are furthermore the financial constraints, the everyday time frame, the preferences of household members, and job-related and leisure-related requirements that have to be managed. Since the extent of the overload varies from nutrition style to nutrition style as do the reasons for it, differentiated measures have to be applied to overcome it. Knowledge of the specifics of the different nutrition styles forms the basis for this.

Another important barrier in Germany is the lack of appreciation of nutrition and food (Eberle et al. 2006; Eberle/Hayn 2007). The price of food seems to be more important than the quality of the products. At the same time, the prices for food and the share of disposal household income spent on food have decreased significantly during the past decades (Hünecke et al. 2004). This is one reason for the declining appreciation of food; another is the fact that consumers today are estranged from agricultural production and food processing. This barrier differs in the seven German nutrition styles. Consequently, strategies for sustainable nutrition and food consumption have to be specified to the different nutrition styles and consumer groups. There is no general and universally valid strategy.

8 Outlook

It is predicted that sustainability problems related to food consumption will globally become more serious in the future. This is the result of changing dietary patterns with a higher share in animal-derived products, population growth, and rising economic prosperity but also of climate change affecting agricultural production, increasing land use conflicts, growing health problems and costs (Reisch et al. 2013).

Whether this development can be slowed by opposing tendencies like slow food, organic agriculture and vegetarianism is difficult to predict. Given the negative environmental and health impacts of the prevailing dietary patterns in industrialised countries, a shift towards sustainable food consumption is urgently needed. The appropriate measures for promoting a greater appreciation of

food, changes in dietary patterns and a growing respect for animals, nature and the environment have to be implemented. Sustainable food choices should become the standard in the near future.

Notes

- 1) All data regarding meat and milk consumption have been taken from http://www.who.int/nutrition/topics/3_foodconsumption/en/index4.html (download 26.5.14).
- 2) GHG emissions from private households include amongst others emissions for transport, energy consumption for electricity and heating, food consumption and consumption of textiles. Indirect emissions from agricultural production are not included.
- 3) It has to be noticed that nutrition styles are not the same as diets like vegetarianism or wholefoods.

References

- Badenschier, F.; Bartz, D.; Benning, R. et al.*, 2013: Fleischatlas. Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel. Heinrich Böll Stiftung, Bund für Umwelt- und Naturschutz und Le Monde diplomatique
- Bauhus, J.; Christen, O.; Dabbert, S. et al.*, 2012: Ernährungssicherung und nachhaltige Produktivitätssteigerung. Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)
- BMELV – Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ed.)*, 2010: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2010. Bremerhaven
- Cordts, A.; Spiller, A.; Nitzko, S. et al.*, 2013: Imageprobleme beeinflussen den Konsum. Von unbekümmerten Fleischessern, Flexitariern und (Lebensabschnitts-) Vegetariern. In: Fleischwirtschaft 7 (2013), p. 59
- Eberle, U.*, 2012: Alles jederzeit verfügbar. Lebensmittel auf Weltreise. In: Not für die Welt. Ernährung im Zeitalter der Globalisierung. Gütersloh, pp. 96–129
- Eberle, U.; Fels, J.*, 2014a: Environmental Impacts of German Food Consumption and Food Losses. Paper for the 9th International Conference LCA of Food San Francisco, USA 810 October 2014 (in preparation)
- Eberle, U.; Fels, J.*, 2014b: Abschätzung der Umweltrelevanz von Lebensmittelpunkten. In: Jepsen, D.; Eberle, U. (eds.): Entwicklung von Instrumenten zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen, with collaboration of Fels J, Schomerus T, on behalf of the Federal German Environmental Agency (in preparation)
- Eberle, U.; Fritsche U.R.; Hayn, D. et al.*, 2004: Beschreibung der Dynamiken eines gesellschaftlichen Handlungsfelds. Ernährungswende-Discussionspaper No. 1, Freiburg
- Eberle, U.; Hayn, D.*, 2007: Ernährungswende. Eine Herausforderung für Politik, Unternehmen und Gesellschaft. Freiburg
- Eberle, U.; Hayn, D.; Rehaag, R., et al.*, 2006: Ernährungswende. Eine Herausforderung für Politik, Unternehmen und Gesellschaft. Munich
- Eberle, U.; Spiller, A.; Becker, T. et al.*, 2011: Joint Statement of the Scientific Advisory Board on Consumer and Food Policy and on Agricultural Policy at the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection. Political Strategy for Food-Labeling. Berlin
- EEA – European Environmental Agency*, 2005: Household Consumption and the Environment. EEA Report No. 11/2005. Copenhagen
- FiBL – Research Institute of Organic Agriculture; Ifoam – International Federation of Organic Agriculture Movements*, 2014: The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2014. Bonn
- Hamermesh, D.*, 2007: Time to Eat: Household Production under Increasing Income Equality. In: American Journal of Agricultural Economics 89/4 (2007), pp. 852–863
- Hawkes, C.; Chopra, M.; Friel, S. et al.*, 2007: Globalization, Food and Nutrition Transitions. WHO Commission on Social Determinants of Health. Globalization and Health Knowledge Network: Research Papers, Ottawa
- Hayn, D.; Eberle, U.; Stieß, I. et al.*, 2006: Ernährung im Alltag. In: Eberle, U.; Hayn, D.; Rehaag, R. et al. (eds.): Ernährungswende. Eine Herausforderung für Politik, Unternehmen und Gesellschaft. Munich, pp. 73–84
- Hirschfelder, G.*, 2001: Europäische Esskultur. Eine Geschichte der Ernährung von der Steinzeit bis heute. Frankfurt a. M.
- HLPE – High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition*, 2014: Note on Critical and Emerging Issues for Food Security and Nutrition. Rome; http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/hlpe/hlpe_documents/Critical_Emerging_Issues/HLPE_Note-to-CFS_Critical-and-Emerging-Issues_6-August-2014.pdf (download 31.10.14)
- Hüinecke, K.; Fritsche, U.F.; Eberle, U.*, 2004: Lebenszykluskosten für Ernährung. Ernährungswende Discussion Paper No. 2. Darmstadt
- Kastner, T.; Ibarrola Rivas, M.J.; Koch, W. et al.*, 2012: Global Changes in Diets and The Consequences

for Land Requirements for Food. In: PNAS 18/2012, pp. 6868–6872

Kearney, J., 2010: Food Consumption Trends and Drivers. In: Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences 365 (2010), pp. 2793–2807; <http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/365/1554/2793.full.pdf> (download 10.10.14)

Kranert, M.; Hafner, G.; Barabosz, J. et al., 2012: Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland. Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft. Stuttgart

Meier, T., 2014: Umweltschutz mit Messer und Gabel. Der ökologische Rucksack der Ernährung in Deutschland. Munich

Mendez, M.A.; Popkin, B.M., 2004: Globalization, Urbanization and Nutritional Change in The Developing World. In: Electronic Journal of Agricultural and Development Economics 1/2 (2004), pp. 220–241; <http://www.cpc.unc.edu/projects/nutrans/publications/Mendez-Globalization-Urbanization-eJADE2005.pdf> (download 10.10.14)

Meyer, R.; Priefer, C., 2012: Ökologischer Landbau und Bioenergieerzeugung. Zielkonflikte und Lösungsansätze. TAB-Arbeitsbericht Nr. 151, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Berlin

Millstone, E.; Lang, T., 2008: The Atlas of Food. London

Naska, A.; Fouskakis, D.; Oikonomou, E. et al., 2006: Dietary Patterns and Their Socio-demographic Determinants in 10 European Countries: Data From the DAFNE Databank. In: European Journal of Clinical Nutrition 60 (2006), pp. 181–190

Nellemann, C.; MacDevette, M.; Manders, T. et al. (eds.), 2009: The Environmental Food Crisis – The Environment's Role in Averting Future Food Crisis. A UNEP rapid response assessment. United Nations Environment Programme (UNEP), GRID-Arendal

OECD – Organization for Economic Cooperation and Development, 2010: Obesity and The Economics of Prevention: Fit not Fat. Paris

OECD – Organization for Economic Cooperation and Development; FAO – Food and Agricultural Organization of the United Nations, 2011: OECD-FAO Agricultural Outlook 2011–2020. Paris

Oosterveer, P.; Sonnenfeld, D., 2012: Food. Globalization, and Sustainability. New York

Popkin, B.M., 2002: The Shift in Stages of the Nutrition Transition in the Developing World differs from Past Experiences! In: Malaysian Journal of Nutrition 8/1 (2002), pp. 109–124

Reisch, L.; Eberle, U.; Lorek, S., 2013: Sustainable Food Consumption: An Overview of Contemporary Issues and Policies. In: Sustainability: Science, Practice & Policy 9/2 (2013), pp. 7–25

Scarborough, P.; Appleby, P.; Mizdrak, A. et al., 2014: Dietary Greenhouse Gas Emissions of Meat-eaters, Fish-eaters, Vegetarians and Vegans in the UK. Climatic Change, doi: 10.1007/s10584-014-1169-1

Schaffnit-Chatterjee, C., 2009: The Global Food Equation: Food Security in an Environment of Increasing Scarcity. Deutsche Bank Research, Frankfurt a. M.

Schmidhuber, J.; Traill, W.B., 2005: The Changing Structure of Diets in the European Union in Relation to Healthy Eating Guidelines. Public Health Nutrition 9/5 (2005), pp. 584–595

SDC – Sustainable Development Commission, 2009: Setting the Table: Advice to Government on Priority Elements of Sustainable Diets. London

Stieß, I.; Hayn, D., 2005: Ernährungsstile im Alltag. Ergebnisse einer repräsentativen Untersuchung. In collaboration with Götz, K.; Schubert, S.; Seltmann, G.; Birzle Harder, B.; Institute for social-ecological Research, Frankfurt a. M.

UN – United Nations, 2013: Goal 1: Eradicate Extreme Poverty & Hunger. Factsheet 2013; http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/Goal_1_fs.pdf (download 10.10.14)

WHO – World Health Organization, 2005: The European Health Report 2005: Public Health Action for Healthier Children and Populations. Copenhagen

Wiegmann, K.; Eberle, U.; Fritsche, U.R. et al., 2005: Umweltauswirkungen von Ernährung. Stoffstromanalysen und Szenarien. Discussion Paper „Ernährungswende“, No. 7, Darmstadt

Contact

Dr. Ulrike Eberle
corsus – corporate sustainability
Nernstweg 32–34, 22765 Hamburg
Phone: +49 40 398084-76
Email: u.eberle@corsus.de

« »

Global Versus Regional Food

by Stephan Albrecht and Susanne Stirn,
BIOGUM, and Rolf Meyer, ITAS

The liberalisation of trade and capital transactions since the 1970s has strongly contributed to what today is known as globalisation. Food of all sorts, fresh as well as processed, and agricultural raw materials also became increasingly part of a worldwide division of labour and production. Especially by foreign direct investment and globally integrated networks of trade, transnational agro and food corporations emerged. Intertwined are processes of concentration in the retail sector of many countries. Today vertically integrated transnational food businesses represent a dominant market share. But regional and local food is still alive, in parts vibrant and developing, driven by quality and prominence of the producing regions. Furthermore, new paths of distribution as well as direct links between producers and consumers constitute short supply chains of food and thus relevant alternatives to globalised practices.

Die Liberalisierung von Handel und Kapitaltransaktionen seit den 1970er Jahren hat stark zu dem beigetragen, was wir heute als Globalisierung kennen. Lebensmittel aller Art, sowohl frische als auch industriell verarbeitete, und ebenso landwirtschaftliche Rohstoffe sind zunehmend Bestandteil einer weltweiten Teilung von Arbeit und Produktion geworden. Insbesondere durch ausländische Direktinvestitionen und weltweit integrierte Handelsnetze entstanden transnationale Agrar- und Lebensmittelkonzerne. Dies geht in vielen Ländern mit Konzentrationsprozessen im Lebensmitteleinzelhandel einher. Heute haben vertikal integrierte transnationale Lebensmittelunternehmen einen beherrschenden Marktanteil. Doch eine Vielzahl von Initiativen im In- und Ausland belegen und beleben die Nachfrage nach regionalen und lokalen Nahrungsmitteln, bestimmt durch deren Qualität und Bedeutung für ihre Anbauregion. Außerdem begründen neue Vertriebswege und direkte Verbindungen zwischen Produzenten und Konsumenten kurze Lieferketten für Nahrungsmittel und stellen somit maßgebliche Alternativen zum globalisierten Handel dar.

For millennia, human production, processing and consumption of food were locally restricted.

Accordingly, agriculture and food cultures developed on the continents and in the regions a wide range of cooking recipes and diverse spiritual and religious customs, based on different species and varieties. Mankind has used roughly 20,000 edible plants, and regarding important food plants such as rice even more than 100,000 varieties and landraces. The big wave of European colonialism from the 16th century on launched a first phase of globalisation of food production, trade and consumption (Wallerstein 2011). However, modern global trade of agricultural commodities and food of all sorts was not established until steam ships and cooling technology were available. During the 19th century, agricultural goods and food from the colonies were available in the capitals and bigger cities of the colonial powers. During the 20th century, especially after the Second World War, external inputs for agricultural production (fertiliser, pesticides, seeds) as well as the processing of agricultural produce were increasingly provided by national and transnational corporations (TNCs). The industrialisation of cultivation as well as that of food processing and cooking are twins. In the present article, we sketch tendencies of globalisation as well as regionalisation of food during recent decades.

1 Tendencies of globalisation

1.1 Rapid Growth in Food Trade and Foreign Investments

The decline in regulations of international trade and investment flows and the increasing freedom to move capital, goods and services among the countries led to an increasing internationalisation of companies and integration of markets in the last three decades. Foreign direct investment grew much faster than both trade and income, additionally fuelled by mergers and acquisitions (UNCTAD 2013). This is also applicable for the food sector, as the list of leading transnational companies indicates: Food TNCs are well represented in the list of the largest 100 transnational cooperations. Only three industries (petroleum and mining, electronics/electrical equipment/computers and motor vehicles and parts) contain a larger number of entries than that of food manufacturing. Food manufacturing is characterised by a large number

of small local companies and a small number of very large firms and only the latter have entered global markets (Senauer/Venturini 2005).

Globalisation takes place at several stages of the food chain. In the following, we will focus on the retailing of food and its upstream influence. Within just a few decades, supermarkets have become the central locations of selling and buying of food. By the 1990s, supermarkets were responsible for the large majority of grocery sales in the EU and the US. This is due to several factors including urbanisation, increasing female workforce and rising incomes. This expansion of grocery sales via supermarkets was accompanied by an increase in scale and a concentration into large globally operating retailing companies (Oosterveer 2012). This becomes obvious when looking at the global retailer ranking where the top 8 companies are all supermarkets (Table 1). Starting in the early 1990s, the “supermarket revolution” moved out of the industrialised countries, reaching in a first wave Latin America, Central Europe and South Africa, in a second wave Central America and Southeast Asia and in a third wave China, Vietnam, India and Russia (Reardon et al. 2012).

1.2 Concentration in Retail and Vertical Integration

Over the past two decades, the market power of international retail companies along the food supply

chains has grown considerably. According to Ross (2013), this power of the European food retail sector results mostly from two sources, the oligopolistic market position of EU food retail firms and the proliferation of closed buyer-driven supply chains.

As to the first concern, the past 20 years have witnessed tremendous consolidation in global food retailing (Vorley 2003). As a result of acquisitions and mergers, big vertically integrated retail firms often hold a market share bigger than 20 percent of the food retail sector in a given country (see case studies in McCullough et al. 2008). This trend is particularly pronounced in the European Union, where the market share of the top three retailers ranges from 30 percent to 50 percent. It is above 50 percent in Estonia, above 70 percent in Ireland, almost 80 percent in Sweden and almost 90 percent in both Denmark and Finland (Fig. 1).

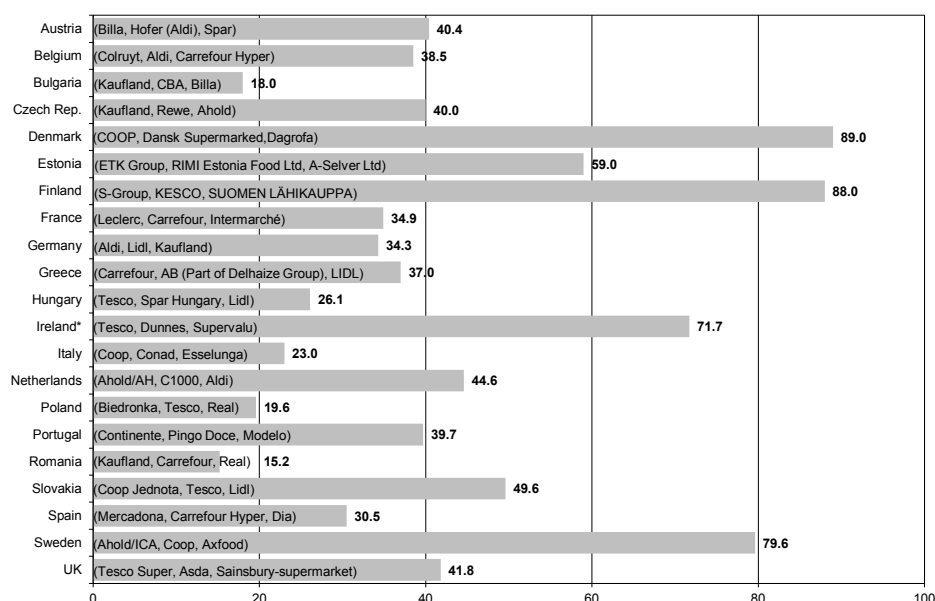
Closed buyer-driven supply chains have emerged as a means by which retailers are able to exert considerable influence over the operations of upstream actors. Attributes of vertically integrated food chains are an overall strong governance, contractual agriculture and vertical coordination between producers, manufacturers, suppliers and retailers (McCullough et al. 2008; Vorley 2003). These structures grant retailers the ability to lock upstream actors into a particular supply chain (Sautier et al. 2006; Banana Link 2006). As a result, “farmers and suppliers are under ‘unspoken economic pressure’ to work with

Table 1: Top food retailers worldwide 2011

| <i>Retailer revenue rank (within top global retailers)</i> | <i>Name</i> | <i>Country of origin</i> | <i>Retail revenue (Million US\$)</i> | <i>Countries of operation</i> | <i>% retail revenue from foreign operations</i> |
|--|----------------|------------------------------|--|-----------------------------------|---|
| 1 | Walmart | US | 446,950 | 28 | 28.4 |
| 2 | Carrefour | France | 113,197 | 33 | 56.7 |
| 3 | Tesco | UK | 101,574 | 13 | 34.5 |
| 4 | Metro | Germany | 92,905 | 33 | 61.1 |
| 5 | Kroger | US | 90,374 | 1 | 0.0 |
| 6 | Costco | US | 88,915 | 9 | 27.0 |
| 7 | Schwarz (Lidl) | Germany | 87,841 | 26 | 55.8 |
| 8 | Aldi | Germany | 73,375 | 17 | 57.1 |
| 12 | Auchan | France | 60,515 | 12 | n.d.a. |
| 13 | Aeon | Japan | 60,158 | 9 | n.d.a. |

n.d.a. = no data available

Sources: Deloitte 2013 and National Retail Federation 2013

Fig. 1: Market share of top 3 retailers across EU Member States, 2010

Source: Food and Drink Industry 2011, p. 19

the retailer or processor without complaint. If there are problems, then the processor or retailer can simply refuse to buy”, thereby ensuring a “docile group of suppliers” (Vorley 2003, p. 23).

These closed buyer-driven supply chains have been the subject of examinations by a number of national competition authorities in recent years. During the period of 2009–2011, several initiatives were taken to tackle the imbalance of negotiating power between large retail groups and food suppliers (Food and Drink Industry 2011). In Germany, the investigation of the Federal Cartel Office (Bundeskartellamt) focused on the competition conditions in the market for the procurement of food, beverages and tobacco by food retailers. In 2012, an internal Task Force dedicated to the food sector was set up by DG Competition within the European Commission (Food and Drink Industry 2011). In 2013, the German Federal Cartel Office issued a statement of objections against EDEKA, a cooperative grouping with more than 11,600 individual shops, for asking for discounts from dependent suppliers after the merger with Plus, a former competitor. According to its president, Andreas Mundt, the Federal Cartel Office assumed this to constitute an abusive practice insofar as EDEKA demanded benefits from its suppliers without an objective

justification. Although tough negotiations between retailers and producers are normal in the food retail sector, in the present case EDEKA had crossed a line and abused its buyer power vis-à-vis its suppliers. It was argued that a powerful company had to treat its economically dependent suppliers in a fairer manner (Bundeskartellamt 2013).

2 Tendencies of Regionalisation

Increasingly globalised food chains are countered with a renewed interest in the local (Goodman 2003). Local and regional food systems are seen as an opposition to homogenisation, industrialisation and concentration in the globalised food systems with uniformed commodities (Hinrichs 2003).

A common definition of *regional* and *local* food does not exist, and the two terms are often used interchangeably (Kneafsey 2010). Local food is food grown near the respective villages or towns, whereas regional food encompasses greater areas up to federal states. Besides space, concepts of local/regional food also differ with regard to the steps in the food chain incorporated (Sauter/Meyer 2004, p. 30). Sometimes the terms alternative food systems or networks are used to signal the opposi-

tional dimensions to conventional food supply systems (Kneafsey 2010; Goodman et al. 2011).

Tendencies towards the (re-)regionalisation of food are influenced by a combination of motives:

- *Rescaling* is intended by short food supply chains which reduce the number of intermediaries involved between agricultural production and food consumption, up to direct interaction between farmers and consumers (Kneafsey et al. 2013). This is seen as an alternative to mass commodity production and associated with consumer demand for greater transparency and traceability in food production (Goodman 2003).
- *Respacing* links foods to the place of production. On the one hand, this is based on a reassertion of foods with local and regional identities and distinctive qualities, often in combination with traditional and artisanal production (Parrott et al. 2002). On the other hand, local food systems restrict production, processing and retail within a defined geographical area.
- *Reconnection* addresses social intentions such as empowering and revitalising local rural communities. The impetus for reconnection comes from urban consumers motivated by a whole range of desires (Kneafsey 2010).
- *Combination of different knowledge forms* is intended to achieve a fruitful interaction of local layman with expert knowledge and to revitalise traditional local knowledge. Local agro-food systems are described as innovative learning systems with a strong focus on social innovations (Balász 2009).

The major forms and developments of local/regional food systems are discussed in the following.

2.1 Local Food for National and International Markets

The first category of local food is focused on the *locality* (Ilbery/Maye 2006). This category represents local and regional food specialities, based on the association between *terroir*, tradition, artisanal production and quality (Parrott et al. 2002). In the EU, such regional and traditional foodstuffs can be protected by geographic indications (GIs) – Protected Designation of Origin (PDO) and Pro-

tected Geographic Indication (PGI)¹ – which were introduced at the beginning of the 1990s in the context of the EU agricultural policy reform to reduce price supports (see contribution of Deppermann et al. in this issue). The EU system of geographical indications represents an extension of already well-established systems of regional designation in many southern European countries such as the Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) in France with nearly 100 years of history for wine (Barham 2003; Parrott et al. 2002). The EU labels of origin can only be requested by groups of producers. They cannot be bought, sold or inherited and belong to the region itself, in contrast to trademarks which are owned by single-entity producers, which can be traded and moved out of the landscape of its origin (Barham 2003; Skilton/Wu 2013).

In the EU, 1,186 PDOs/PGIs for agricultural products and foodstuffs, 1,752 PDOs/PGIs for wine and 332 geographical indications for spirits from the EU-27 Member States are currently registered (EC 2014). Italy is the leading country with 262 PDOs/PGIs for agricultural products and foodstuffs, followed by France, Spain, Portugal and Greece. Nearly 75 percent of all currently registered products originate from these five countries. This distribution reflects the different European farming systems (see contribution of Meyer in this issue) and food cultures. The Mediterranean agriculture is characterised by a large number of small-scale, labour-intensive farms who often use traditional methods and produce a diverse range of crops. In contrast, the Northern European food culture is more shaped by a functional, commodity-driven culture (Parrott et al. 2002).

The most important product classes are fruit, vegetables and cereals, fresh or processed (338 PDOs/PGIs), fresh meat and meat products (284 PDOs/PGIs) and cheese (217 PDOs/PGIs) (EC 2014). Many products are distributed on regional markets due to the small amount of production. But a number of products (such as Champagne and Cognac from France, Scotch Whiskey from the United Kingdom, Grana Padano and Parmigiano Reggiano from Italy, Roquefort from France) are sold EU-wide and internationally. EU sales of GI products to third countries were estimated at 11.5 billion euros in 2010, representing 15 percent of all extra-EU trade for food and beverages. Ap-

proximately half of these exports were GI wines (51 percent), GI spirits amounted to 40 percent and the rest (9 percent) were agricultural products and foodstuffs (Chever et al. 2012). The estimated sales value of all GI products in the EU in 2010 was 54.3 billion euros, a share of 5.7 percent in the European food and drink sector. Wines accounted for more than a half (56 percent), almost a third (29 percent) was attributed to agricultural products and foodstuffs. Regarding the sales value, the main sectors for PDO/PGI products were cheeses (6.3 billion euros, 40 percent) and meat products (3.2 billion euros, 20 percent) (Chever et al. 2012).

Labels of origin have the potential of re-linking agricultural production to the social, cultural and environmental aspects of particular places, thus distinguishing them from anonymous mass produced foods (Barham 2003). As specialities, GI products often achieve a price premium over corresponding standard products, ranging from only marginally higher to double prices and more. Producers of final GI products obtain in most cases a higher gross margin than for standard products, but for farmers supplying agricultural raw materials for GI products, the situation is less conclusive (EC 2013b).

2.2 Regional Food in Conventional Retail Systems

Despite the concentration in the retail sector with its centralisation of procurement, regional food supply has remained important. Major reasons are the high segmentation in the food processing industry with many small and medium enterprises, established supply chains and the freshness of products. An assessment for the German food sector estimated that at the beginning of the 2nd millennium around 30 percent of the food processor sales were regional (region defined as one or two federal states) and around 20 percent of the retail food sales originated from the region (without unprocessed products such as fruit and vegetables). Bakery products, beer, meat and meat products, milk and milk products, non-alcoholic drinks and wine were identified as sectors with above-average sales of regional products (Sauter/Meyer 2004, p. 93).

In recent years, local and regional foods found increasing attention by big food retailers. They created their own regional labels and/or indicate regional products in their supermarkets (FiBL et al. 2012, p. 13). Thereby, retailers are using “local” in very fluid terms (Ilbery/Maye 2006). Additionally, more and more supermarket “corners” for local products are being developed (ENRD 2012, p. 7). An increase in consumer demand is the primary force behind integrating regional food in supermarkets, but at the same time it is a possibility to create “points of difference” in the uniform assortment (see contribution of Hallier in this issue).

Consumers in Germany are confronted with numerous regional labels. Most federal states founded regional marketing organisations which created diverse regional brands and regional labels without common standards and only partly differentiated by conventional and organic foods. Additionally, some hundreds of regional initiatives exist in Germany, from which roughly 120 to 150 regional brands have a market relevance beyond local farmer’s markets (FiBL et al. 2012, p. 20; Sauter/Meyer 2004, p. 38).

The German label *Regionalfenster* (regional window) was introduced at the beginning of the year 2014 in order to establish a reliable and uniform label for regional food in Germany. This initiative is privately organised with partners from the whole food supply chain, including major retail companies, and supported by the Federal Ministry of Food and Agriculture (BMELV 2013). The new label indicates the region from which the agricultural raw materials originate and where the final product is processed/packed. The assignment of a region can be an administrative district, federal state or radius in kilometres, by definition of the labeller. In the case of compost products made up of different raw materials, the total sum of all regional raw materials has to be reported as a percentage. The label must be certified by a third party (Regionalfenster 2014). In May 2014, around 1,500 products from 190 companies were labelled (<http://www.agrarheute.com/regionalfenster-produkte>)².

2.3 Local Food Systems

Local food systems or networks are regarded as a counterbalance to industrial systems of food

production and supply. They focus either more on short food supply chains (farmer's direct marketing) or new social cooperations (social movements for local food systems).

Farmers' Direct Marketing

New ways of direct marketing have developed in place of traditional direct sales. Farmers have created niche markets for selling their own produce (Karner 2010, p. 32). A broad spectrum of farmers' direct marketing schemes has evolved in the last decades (Kneafsey et al. 2013):

- *On-farm schemes*: farm shops, farm-based hospitality, roadside sales, pick-your-own schemes, etc.
- *Off-farm schemes*: farmers' markets, farm-based delivery schemes, farmer-owned shops, food festivals and fairs, etc.

The main product categories sold in these schemes are fruit and vegetables, fresh and prepared meat, dairy products and beverages (Kneafsey et al. 2013). In some cases, individual farmers supplement their own assortment with products from other farmers or wholesale.

Sweeping differences exist among the EU Member States with regard to the development of direct sales, which are associated with national and regional differences in farm structure, distribution channels and cultural differences. According to the Eurostat Farm Structure Survey 2007, on average about 15 percent of all farms sell more than 50 percent of their produce directly to consumers, with nearly a quarter of all farms in Greece (EC 2013a). Around a third of all farms in Austria and Italy are involved in direct sales, but only around 3 percent of the producers in Denmark (ENRD 2012, p. 11). Even in countries with a high share of farmers involved in direct marketing, the percentage of overall food market is low. For example, it was estimated that 25 percent of French holdings sell some produce directly, although in total these sales only make up 3 percent of the French total food market (Gilg/Battershill 1998).

Direct marketing is often associated with fresher, healthier and/or higher quality food (Sonino/Marsden 2006). Food in direct marketing can be based on different agricultural production

systems, from organic farming to intensive production methods. A case study of France shows that "circuits courts" (short food supply chains which are not limited to direct sales) are more concentrated in the less productive agricultural regions and the involved farms are in general smaller than those involved in longer supply chains (Kneafsey et al. 2013, p. 86).

Direct marketing enables farmers to obtain a price premium compared to sales to intermediaries, a greater share of retail value for farmers and chances for the diversification of products. On the other hand, direct marketing normally implies additional labour requirements, investment costs, etc. The claim is that the result is an overall increased income for producers, but this is not well examined and supported by empirical research. In contrast, there is evidence that local food systems and short chains do have a higher multiplier effect on local economies than longer chains, with impacts also on maintaining local employment (Kneafsey et al. 2013).

Local food systems and short food supply chains are seen as more climate-friendly and less energy-consuming due to a smaller transport carbon footprint (ENRD 2012, p. 15). But different life cycle analyses come to heterogeneous results and the environmental effects are inconclusive. The reduction of environmental impacts is dependent from the methods of production and processing and the logistical arrangements (Kneafsey et al. 2013, p. 14).

Social Movements for Local Food Systems

Where direct marketing approaches remain rooted in commodity relations, different approaches for local food systems attempt to construct an alternative to the market, as reflected in an explicit emphasis on community building (Hinrichs 2000).

Community supported agriculture (CSA) is a grassroots movement based on a direct partnership between a farmer and local consumers, where the community shares the risks and rewards of production (Hinrichs 2000; Soil Association 2011). Consumer participants pay for their share of the yearly production in advance of the season and the farmer provides the participants a weekly basket of the often organic products. CSA usually incorporates

seasonal farm festivals, field days, on-farm work or educational experiences and often children's activities. The aim of such interactions is that farmers and consumers learn more about each other's circumstances, interests and needs (Hinrichs 2000).

The model has its roots in Switzerland and Japan and was taken up in the US in the 1980s. The number of CSA farms in the US rose from 2 in 1986 to 1,144 in 2005 (Martinez et al. 2010). The census of agriculture 2012 reports 12,617 farms which marketed products through CSA (USDA 2014, p. 558). In the meantime, CSA has also spread in some European countries: For example, 62 CSA farms are currently counted in Germany (<http://www.solidarische-landwirtschaft.org>); 80 CSA initiatives were identified in England (Soil Association 2011, p. 4).

Motivations for participating in CSA initiatives are environmental and social values, the provision of healthy and high quality food, the support for local farmers and the search for "re-embedded" markets, allowing for more direct and personal interaction (Brehm/Eisenhauer 2008; Soil Association 2011). In a survey of CSA initiatives in England around two thirds of the questioned members indicated that they changed their cooking and eating habits through using more local, seasonal and healthy food and their shopping habits through a shift to more local shopping instead of purchasing at supermarkets (Soil Association 2011, p. 5).

*Food cooperatives*³ are another approach for community building in local food systems and can be found in all industrialised countries. A food cooperative (or food coop) consists of a group of consumers which organise the purchasing and distribution of food collectively. Food coops can be enterprises and non-profit organisations. They range from informal small buying groups to large-scale, formalised structures of a store-front cooperative or community buying scheme. The membership figures range from small initiatives with 10 members up to more than 10,000 (Biocoop in France) and 250,000 members (Seikatsu Club in Japan) (Little et al. 2010).

Food coops are seen as a way in which consumer can regain and enact control within the food supply system. Motives for building up food coops are in particular enabling the distribution of local and organic food as well as enhancing social net-

works and community experience. Small groups make use of volunteer labour and community/household buildings, where the bulk purchase of food is delivered and members of the group come together to divide it into orders. Some initiatives have undergone profound organisational changes over time. For example, Biocoop in France began as a series of small buying groups in the 1970s and is now a national federation of independent stores, where paid employees have replaced volunteer labour and direct interactions with producers are minimal (Little et al. 2010). The development of food cooperatives is also encouraged in order to address the issue of food poverty and to promote food equality. For example, in the frame of rural regeneration policy, 300 food coops were helped to set up in Wales (Hunter 2011).

Finally, *urban community gardening* is an approach for consumers to produce their own food at local level. Urban agriculture is important for the local food supply in the Global South, where the production of food is often a subsistence activity. Community gardens in North American cities also have a focus on growing food for the poor (McClintock 2010). In Europe, the increasing movement of urban gardening is linked to the reappropriation of urban development and the de-commodification of food production. Community gardens are a form of collective urban agriculture run by volunteers and civic associations⁴, often with collective areas as well as individual plots. Most of these gardens have multiple functions: food provision, meeting point and community building as well as political battle for the disposition of urban public space (Rosol 2010).

In recent years, people of very different milieus have joined forces for planting gardens in major European cities. They grow produce, keep bees, reproduce seeds, organise open-air meals and take over and manage public parks (Müller 2012). Since the mid-1990s intercultural gardens have developed in Germany as social space for communication and integration (Müller 2007). For Germany, a total of 380 urban community gardens are currently listed in an online data base (<http://an-stiftung-ertomis.de/urbane-gaerten/gaerten-im-ueberblick>). In cities such as Berlin and New York, a shift from community gardens as part of urban movements towards community gardening as a

form of voluntarism with public support took place at different times (Müller 2007; Rosol 2010).

3 Outlook

Sometimes the growth and spreading of the globalised production, distribution and consumption patterns seem unstoppable. Strong drivers of globalisation persist, and partially intensify in international and national markets. But, considering the fact that not more than roughly 20 percent of all seeds in the global agriculture are commercial seeds and only 10 percent of the global rice harvest is traded internationally (Dano 2013), there is much room and potential for autonomous development beyond transnational corporations. As shown in our article, many forms of local/regional and community-oriented economic and social networks have emerged or have been revitalized which perceive food in all its aspects and activities from cultivation to eating in a holistic way as economic, social and spiritual cornerstone of the well-being of people, eco-systems and the social living (Alcamo et al. 2003). Thereby, governance and policies play a crucial role. Radical market approaches to agricultural and food policy results sooner or later in oligopolies, loss of food sovereignty and uniformity from farm to fork. Supporting policies are needed on the national and international level to facilitate and promote sustainable and vibrant cultures of food.

For expanding and strengthening local food and short food supply chains, numerous policy options are recommended (ENRD 2012; Kneafsey et al. 2013; IFZ 2010):

- Provide support in knowledge, training and skills so that the transition from agricultural producer to food producer, processor, distributor, marketer and customer relationship manager can be achieved;
- Adjust and implement food safety and hygiene rules so that unnecessary obstacles for micro, small and medium-sized enterprises are removed;
- Increase funding of regional development (LEADER) and rural development (second pillar of GAP), seek stronger integration and encourage Member States to lay down thematic sub-programmes;

- Enhance support for organic farming and dovetail policy initiatives in the organic sector and in local food because organic food is an important element in short supply chains;
- Facilitate a Europe-wide structure of information exchange and cooperation so that local initiatives can learn from each other.

Besides bringing localisation tendencies out of niches, the potential for a rearrangement of mainstream food chains is open to debate. Globalised food systems by multinational food manufacturers and retailers are in the first place an economic process (via foreign direct investments, mergers and acquisitions), resulting in oligopolistic structures and closed buyer-driven supply chains. Therewith, the task is to aim for fairer upstream relations in food chains. Regarding the material flow side, the “multi-domestic nature of food multinationals” (Senauer/Venturini 2005, p. 33) means that also transnational corporations build to a larger extent on national and regional networks and food chains. From this results the task to strengthen shorter food supply chains in the context of multinationals. These are preconditions for achieving all in all more sustainable food systems.

Notes

- 1) Regulation No 2081/92 on the protection of geographical indications and designations of origin for agricultural products and foodstuffs, replaced by regulation No 510/2006, replaced on quality schemes for agricultural products and foodstuffs, which now also includes traditional specialities guaranteed and mountain products. PDOs are more closely linked to the specific geographical area than PGIs, for the latter it is sufficient that one of the production stages took place in the defined area and not all stages (Becker/Staus 2008). Separated regulations exist for designations of origin and geographical indications of wine (Regulation No 1234/2007 on common organisation of agricultural markets), geographical indications of spirit drinks (Regulation No 110/2008) and aromatised wines (Regulation No 1601/91).
- 2) For comparison, the German organic label (Biosiegel) was used by 4,376 companies on 68,572 products in 2014 (as of June 30), thirteen years after the implementation in 2001 (<http://www.oekolandbau.de/bio-siegel/>).

- 3) Cooperatives have a long tradition in agriculture and food retail in Europe, going back to the 19th century. Some cooperatives have undergone processes of concentration and growth, and some have become part of conventional food supply chains. The discussed food coops are a new development of recent decades aiming at local and sustainable food consumption.
- 4) In contrast to community gardens, the German allotment gardens ("Schrebergärten") with their long tradition are individually rented or owned plots, which are privately cultivated (Rosol 2010).

References

- Alcamo, J.; Bennett, E.M.*, 2003: Ecosystems and Human Well-being. A Framework for Assessment. Millennium Ecosystem Assessment, Washington, D.C.
- Balász, B.*, 2009: Comparative analysis of the context of AAFNs at the local, national and European level. FAAN (Facilitating Alternative Agro-Food Networks report)
- Banana Link*, 2006: Collateral Damage: How Price Wars Between UK Supermarkets Helped to Destroy Livelihoods in the Banana and Pineapple Supply Chains. Norwich, UK
- Barham, E.*, 2003: Translating Terroir: The Global Challenge of French AOC Labelling. In: *Journal of Rural Studies* 19 (2003), pp. 127–138
- Becker, T.; Staus, A.*, 2008: European Food Quality Policy: The Importance of Geographical Indications, Organic Certification and Food Quality Insurance in European Countries. Paper for the 12th EAAE Congress. Gent, Belgium, August 26–29, 2008
- BMELV – Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz*, 2013: "Regionalfenster" für Lebensmittel sorgt ab 2014 bundesweit für mehr Transparenz. Pressemitteilung Nr. 257 vom 11. September 2013
- Brehm, J.M.; Eisenhauer, B.W.*, 2008: Motivations for Participating in Community-supported Agriculture and Their Relationship with Community Attachment and Social Capital. In: *Southern Rural Sociology* 23 (2008), pp. 94–115
- Bundeskartellamt*, 2013: Statement of Objections Issued Against EDEKA for Use of "Wedding Rebates" after Plus Takeover. Press release 24.7.13; http://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Meldung/EN/Pressemitteilungen/2013/24_07_2013_Edeka.html;jsessionid=A8525677F751CB2F166C392D1BB-DA50A.1_cid378?nn=3591568 (download 18.8.14)
- Chever, T.; Renault, C.; Renault, S. et al.*, 2012: Value of Production of Agricultural Products and Foodstuffs, Wines, Aromatised Wines and Spirits Protected by a Geographical Indication (GI). Study for the European Commission, Tender No AGRI-2011-EVAL-04; http://ec.europa.eu/agriculture/external-studies/value-gi_en.htm (download 1.8.14)
- Dano, E.C.*, 2013: Getting Farmers off the Treadmill: Addressing Concentration in Agricultural Inputs, Processing and Retail Markets. In: *UNCTAD Trade & Environment Review 2013: Wake up before it is too late*. Geneva, pp. 285–289
- Deloitte*, 2013: Global Powers of Retailing 2013. Retail Beyond; http://www.deloitte.com/assets/Dcom-Australia/Local%20Assets/Documents/Industries/Consumer%20business/Deloitte_Global_Powers_of_Retail_2013.pdf (download 13.8.14)
- EC – European Commission*, 2013a: Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the Case for a Local Farming and Direct Sales Labelling Scheme. COM(2013) 866
- EC – European Commission*, 2013b: Study on Assessing the Added Value of PDO/PGI Products. Executive Summary. Written by Areté Research and Consulting in Economics; http://ec.europa.eu/agriculture/external-studies/2013/added-value-pdo-pgi/exec-sum_en.pdf (download 1.8.14)
- EC – European Commission*, 2014: DOOR Database of Origin and Registration <http://ec.europa.eu/agriculture/quality/door/list.html>; E-Bacchus <http://ec.europa.eu/agriculture/markets/wine/e-bacchus/index.cfm?&language=EN>; E-Spirit-Drinks <http://ec.europa.eu/agriculture/spirits/> (download 1.8.14)
- ENRD – European Network for Rural Development*, 2012: Local Food and Short Supply Chains. EU Rural Review No. 12
- FiBL Deutschland; MGH Gutes aus Hessen*, 2012: Entwicklung von Kriterien für ein bundesweites Regionalsiegel. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Frankfurt a. M.
- Food and Drink Industry*, 2011: Data & Trends of the European Food and Drink Industry; http://www.food-drinkeurope.eu/uploads/publications_documents/Final_DT_2012_04.06.pdf (download 14.8.14)
- Gilg, A.W.; Battershill, M.*, 1998: Quality Farm Food in Europe: A Possible Alternative to the Industrialised Food Market and to Current Agri-environmental Policies: Lessons from France. In: *Food Policy* 23 (1998), pp. 25–40

- Goodman, D., 2003: The Quality "Turn" and Alternative Food Practices: Reflections and Agenda. In: *Journal of Rural Studies* 19 (2003), pp. 1–7
- Goodman, D.; Dupuis, E.M.; Goodman, M.K., 2011: *Alternative Food Networks. Knowledge, Practice, and Politics*. London
- Hinrichs, C.C., 2000: Embeddedness and Local Food Systems: Notes on Two Types of Direct Agricultural Market. In: *Journal of Rural Studies* 16 (2000), pp. 295–303
- Hinrichs, C.C., 2003: The Practice and Politics of Food System Localization. In: *Journal of Rural Studies* 19 (2003), pp. 33–45
- Hunter, D., 2011: Food Co-Operatives. In: *Perspectives in Public Health* 131 (2011), pp. 251–252
- IFZ – Interuniversitäre Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur, 2010: *Local Food Systems in Europe. Case Studies from Five Countries and What They Imply for Policy and Practice*. FAAN – Facilitating Alternative Agro-Food Networks
- Ilbery, B.; Maye, D., 2006: Retailing Local Food in the Scottish-English borders: A Supply Chain Perspective. In: *Geoforum* 37 (2006), pp. 352–367
- Karner, S. (ed.), 2010: *Local Food Systems in Europe. Case Studies from Five Countries and What They Imply for Policy and Practice*. Project "FAAN – Facilitating Alternative Agro-Food Networks: Stakeholder Perspectives on Research Needs". Graz
- Kneafsey, M., 2010: The Region in Food – Important or Irrelevant? In: *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 3 (2010), pp. 177–190
- Kneafsey, M.; Venn, L.; Schmutz, U. et al., 2013: *Short Food Supply Chains and Local Food Systems in the EU. A State of Play of their Socio-Economic Characteristics*. Report EUR 25911. Sevilla
- Little, R.; Maye, D.; Ilbery, B., 2010: Collective Purchase: Moving Local and Organic Foods Beyond Niche Market. In: *Environment and Planning A* 42 (2010), pp. 1797–1813
- Martinez, S.; Hand, M.; Da Pra, M. et al., 2010: *Local Food Systems. Concepts, Impacts, and Issues*. USDA Economic Research Report 97
- McClintock, N., 2010: Why Farm in the City? Theorizing Urban Agriculture Through a Lens of Metabolic Rift. In: *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 3/2 (2010), pp. 1–17
- McCullough, E.B.; Pingali, P.L.; Stamoulis, K.G. (eds.), 2008: *The Transformation of Agri-Food Systems. Globalization, Supply Chains and Smallholder Farmers*. London
- Müller, C., 2007: Intercultural Gardens – Urban Places for Subsistence Production and Diversity. In: *German Journal of Urban Studies* 46/1 (2007); <http://www.difu.de/node/5963> (download 29.10.14)
- Müller, C., 2012: Practicing Commons in Community Gardens: Urban Gardening as a Corrective for Homo Economicus. In: Bollier, D.; Helfrich, S. (eds.): *The Wealth of the Commons. A World beyond Market and State*. Amherst, pp. 219–224
- National Retail Federation, 2013: Hot 100 Retailers 2013; <https://nrf.com/resources/top-retailers-lists/hot-100-retailers/hot-100-retailers-2013> (download 13.8.14)
- Oosterveer, P., 2012: Restructuring Food Supply. Sustainability & Supermarkets. In: Spaargaren, G.; Oosterveer, P.; Loeber, A. (eds.): *Food Practices in Transition*. London, pp. 153–176
- Parrott, N.; Wilson, N.; Murdoch, J., 2002: Spatializing quality: Regional Protection and the Alternative Geography of Food. In: *European Urban and Regional Studies* 9 (2002), pp. 241–261
- Reardon, T.; Timmer, C.P.; Minten, B., 2012: Supermarket Revolution in Asia and Emerging Development Strategies to Include Small Farmers. In: *PNAS – Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 109 (2012), pp. 12332–12337
- Regionalfenster, 2014: Kriterien; <http://www.regionalfenster.de/kriterien.html> (download 20.8.14)
- Rosol, M., 2010: Public Participation in Post-Fordist Urban Green Space Governance: The Case of Community Gardens in Berlin. In: *International Journal of Urban and Regional Research* 34 (2010), pp. 548–563
- Ross, N., 2013: *Food Retailers, Buyer Power, and Food Insecurity in the EU*. IPLI Scholarship Research Paper, The International Policy and Leadership Institute (IPLI), Paris, France; <http://policyleadershipinstitute.org/documents/Food%20Retailers%20Buyer%20Power%20and%20Food%20Insecurity%20in%20the%20EU%20Ross.pdf> (download 7.8.14)
- Sauter, A.; Meyer, R., 2004: *Regionalität von Nahrungsmitteln in Zeiten der Globalisierung*. Frankfurt a. M.
- Sautier, D.; Vermeulen, H.; Fok, M. et al., 2006: *Case Studies of Agri-processing and Contract Agriculture in Africa*. Rimisp-Latin American Center for Rural Development. Preparatory paper for the World Development Report 2008: *Agriculture for Development*, Santiago, Chile
- Senauer, B.; Venturini, L., 2005: *The Globalization of Food Systems: A Conceptual Framework and Empirical Patterns*, Working Paper 05-01, The Food Industry

Center, University of Minnesota; <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/14304/1/tr05-01.pdf> (download 7.8.14)

Skilton, P.F.; Wu, Z., 2013: Governance Regimes for Protected Geographic Indicators: Impacts on Food Marketing Systems. In: Journal of Macromarketing 33 (2013), pp. 144–159

Soil Association, 2011: The Impact of Community Supported Agriculture. Bristol, UK

Sonnino, R.; Marsden, T., 2006: Beyond the Divide: Rethinking Relationships Between Alternative and Conventional Food Networks in Europe. In: Journal of Economic Geography 6 (2006), pp. 181–199

UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development, 2013: World Investment Report. Geneva

USDA – United States Department of Agriculture, 2014: Census of Agriculture 2012. United States Summary and State Data. Vol. 1 Geographic Area Series, Part 51

Vorley, B., 2003: Food, Inc.: Corporate Concentration From Farm to Consumer. UK Food Group, London <http://www.ukfg.org.uk/docs/UKFG-Food-inc-Nov03.pdf> (download 8.8.14)

Wallerstein, I., 2011: Capitalist Agriculture and the Origins of the European World-Economy in the Sixteenth Century, Vol. I of The Modern World System. Berkeley, CA

Contact

Dr. Stephan Albrecht
FSP BIOGUM
University of Hamburg
Ohnhorstraße 18, 22609 Hamburg
Phone: +49 40 428-16506
Email: stephan.albrecht@uni-hamburg.de



The Role of Wholesale and Retail for the Food Supply of Tomorrow

by Bernd Hallier, European Retail Academy, Rösrath

The wholesale and retail sector is characterised by permanent change. The food assortment has grown in diversity and procurement sources, and it is increasingly based on highly processed foods. Stores have expanded in size, and at the same time strategies of segmentation like discounters or retailers with service facilities or even internet-traders are pursued. Information technologies have become an important strategic tool for distribution because “quick” defeats “slow” in a situation of global competition. Tracing/tracking and knowledge of good agricultural practice as well as data about their consumers, today, are an essential part of successful Corporate Social Responsibility of retailers. In the future, global access to food and feeding the poor will also play a major role in the political positioning of retail leaders.

Der Groß- und Einzelhandelssektor ist durch einen permanenten Wandel gekennzeichnet. Das Warensortiment ist in seiner Vielfalt gewachsen, die Zahl der Bezugsquellen hat zugenommen und das Angebot an küchen- und verzehrfertigen Produkten ist gestiegen. Die Verkaufsfläche im Lebensmitteleinzelhandel hat sich stark vergrößert und gleichzeitig wird eine Strategie der Diversifizierung verfolgt, wie die Aufteilung in Discounter, Händler mit Servicebereichen oder sogar Internet-Händler zeigt. IuK-Technologien sind zu einem essentiellen strategischen Instrument im Handel geworden, weil Schnelligkeit für weltweit konkurrierende Unternehmen von großer Relevanz ist. Die Rückverfolgbarkeit von Waren, das Wissen über die gute landwirtschaftliche Praxis ebenso wie das Wissen über das Konsumentenverhalten sind heute wichtige Elemente einer „Corporate Social Responsibility“. In der Zukunft werden der globale Zugang zu Nahrungsmitteln und die Bekämpfung des Hungers eine bedeutende Rolle für die politische Positionierung führender Handelsunternehmen spielen.

1 Introduction

The role of wholesale and retail in the food supply chain has changed dramatically in recent decades, as indicated by the increase in store size, broadening of the range and diversity of the assortment, number of stores per retailer, size of companies, ranging from local up to international or even global players, use of IT tools for management, and heterogeneity of customers. Also, procurement has grown from local and national to global. Another characteristic of today's retail is the year-round supply of food stuffs that were only seasonally available in earlier times.

Traditionally, a conceptual distinction was made between wholesale and retail business. This view has been replaced by the notion of a functional split which is neither congruent with the former concept of "wholesale" nor with the former concept of "retail". The nature of distribution has also changed from an exclusive focus on the consumer towards the reintegration of production and marketing by the setting of benchmarks and standards that are accepted in the whole supply chain from farm to fork. This system of standards is based on rules established by private organisations, followed by their implementation, adaption and administration, and has gained great importance in the management of the food supply chain. Examples of such organisations are Orgainvent, GlobalGAP or QS.¹ A standard set by private organisations can be seen by one party as a tool to save costs or to guarantee food safety, while another party might consider it to be a non-tariff trade barrier.

Looking ahead at the 2050 horizon, a major challenge for wholesale/retail will be global food security. The Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO 2013) and the EU Commission (EC) estimate an increase in demand for food of 40 %, while on the other hand the availability of arable land will decrease for various reasons. Furthermore, research projects like FoRWaRd (<http://foodrecoveryproject.eu/>) and FUSIONS (<http://www.eu-fusions.org/>) show that nowadays about 40 % of the food produced for human nutrition is either lost in production and processing or wasted in distribution, households and restaurants. Optimisation of the

total supply chain is needed, taking into account also underprivileged groups. This means that the economic target should be enriched to include environmental and ethical targets.

2 Development of Store Size and Assortment

Taking the situation in Western Europe after the Second World War, food retail in those times was very specialised in categories like milk, meat, fruit, and vegetables. Only small neighbourhood stores of about 30 to 50 square metres sold staple food like wheat, rice, pulses and daily foods like butter, milk and cheese, packed by the retailer from bulk units into individual consumer-size packages. With the introduction of self-service markets with pre-packed food, the stores transformed into the forerunners of today's supermarkets. From the initial 200 to 300 items in the 1960s and early 1970s, the assortment has expanded to 8.000–10.000 articles within the new standard format for supermarkets of 800 square metres (Hallier 2011a).

In order to remain competitive, retailers strive to adapt their assortment to the diverse needs of customers: Exotic products like pineapples, kiwis or mangoes have step by step broadened the local offer. To satisfy customers who place special emphasis on freshness, taste and maturity, a distinction is made between exotic fruit transported by ship and fruit imported by air. Some fruit like pineapples are offered already peeled as "convenient food: ready to eat". Products such as yoghurt differ not only in package size, but also in flavour, fat content and other properties. Some articles are classified as "functional food", meaning that they are enriched with special ingredients such as vitamins and minerals which are expected to have positive impacts on health. Religious traditions of immigrants also affect the assortment. Products labelled as "kosher" address Jewish consumers, products labelled "halal" address Muslim consumers. Other labels such as "organic" or "locally produced" refer to the method of production or food miles required.

In Germany and in most other European countries, the food industry is the driving force behind the expansion of the product range, in response to the saturation of food markets. Con-

sumer research in the last century was either the domain of manufacturers or of research think-tanks like ACNielsen or GfK paid by the industry (Hallier 2001, p. 65). Until the end of the 1970s, the cash registers of retailers were only capable to register product groups, not the individual items. Only the introduction of barcodes on the products, starting in 1975 and coordinated between food industry and retail in Germany by the CCG (Centrale für Coorganisation), enabled retailers to analyse their sales bit by bit. According to literature, it was even in 1987 a hot topic to write about maximising shelf-space by using modern tools in trade magazines like “Absatzwirtschaft”. When in 1995 an article claimed that retailers were on the way to achieving market leadership (Hallier 1995) this was seen as a provocation by several manufacturers.

Besides the food manufacturers, innovations of the packaging industry also have been a driver of new products. The shift from the “mom and pop” food specialist (milk store, fruit trader, chocolate store) in the 1950s towards the self-service supermarket was only possible on the basis of pre-packed sales units for margarine, butter, sugar, beans, milk, etc. In the 1970s, cooling and freezing enabled the sales of pizzas and frozen vegetables in self-service. On the other hand, packages were developed to keep products fresh for a longer time without refrigeration. In the mid-1980s, the burning and disposal of empty packaging in overcrowded landfills created big problems and led to regulatory action by the German Federal Government and its environment minister (Hallier 2001, p. 80). Since then, the burning of one-way-pallets or package-waste has been a criminal offence. Transport units were changed to multi-trip pallets/cases or to recyclable products; consumer units were optimised to fit better into logistic units (ISO modules ranging from cases and pallets up to specifically constructed delivery vans), taking account of handling costs in retail for loading, storing, unwrapping, costs of package waste. The key word was “Direct Product Productivity”, a calculation system which was developed in Germany under the leadership of the EHI Institute (Hallier 2001, p. 72). After first tests at four outlets (*Aldi*, *Rewe*, *Tengelmann*, and the *City of Koblenz*) it became clear that the

consumers were not willing to bring empty packages of consumer units back to the stores – and that it was also a hygienic risk for the outlets to collect all those packages. Therefore, it was decided that a neutral organisation (“Grüner Punkt” – Green Dot) would collect the package waste at the households in separate containers. The regulation places the responsibility for package waste on the retailers who, in turn, exerted pressure on the manufacturers to optimise packaging and to become a partner of the Green Dot company.

Food retail does not get high marks for product innovation by own efforts. With the exception of *Sainsbury* and *Tesco* (both UK) and *Carrefour* (France), private retail brands have not played an important role in Europe, or only as a “cheap copy”. The launch of the first private brands in the 1980s simply consisted of monochrome packages, e.g. in white or yellow, to demonstrate frugality and cheapness. Even 35 years later, the successful range of *Rewe*’s “Ja!” products does not show many exciting elements on its package. The sales strategy is simply based on the low price. After all, the food industry has lost the brand competence for those products and has become a mere “bottler” (Hallier 2004).

At the same time, a further differentiation of store concepts and sizes took place. Typical concepts in the food business are: neighbourhood stores (400 m²/4,000 articles), discounters (600 to 800 m²/600 to 800 articles), supermarkets and hypermarkets (30,000 m²/40,000 to 60,000 articles). These figures include near-food and non-food items and demonstrate a change from food-specialists to retailers that are still focused on food but sell other articles as well in order to enhance the profile of the stores. The German discounter *Aldi*, for example, is surely a typical grocery store, but in the weekly advertising flyer foods play only a minor role. On the other hand, the scope of *Aldi*’s weekly clothing offer places it among the top ten of Germany’s textile sector ranking. Non-food profit margins are crucial for the “mixed calculation” of grocery shops in Germany. Due to the low prices in the food business, an assortment mix is a must.

Another aspect to understand the shift of opinion in retail is the inspiration from architecture and new concepts of non-food stores. Big

boxes (hypermarkets) were first realised in the mid-1970s by *IKEA* and *Toys “R” Us*, roughly at the same time. This new format is mixed with the concept of shopping centres located outside the cities as a new type of “all under one roof” concept. In the UK, especially *Tesco* was inspired to build small shopping centres outside the cities, with *Tesco* as an “anchor” combined, e.g., with health and beauty shops and specialists for electronics, etc. In Russia, Swedish *IKEA* developed shopping centres of 120,000–180,000 m² sales area – mostly with the French hypermarket/food specialist *Auchan* as the other anchor of those “shopping/sales machines”. Mass production met mass distribution for mass consumption at a time of mass mobility, all under the low-cost principle. Today, these criteria are key to the strategies of retailers.

3 From Instore IT up to Smartphones

The development of retail in terms of expanding store sizes, increasing diversity of assortments, and number of stores run by one retailer was only possible through continuous improvement of organisational processes and technological upgrading. From the mid-1970s, barcodes for electronic identification through scanners, shelf optimisation, chip technology, and QR code (Quick Response code) pixels were introduced over time. Some of these IT technologies concern the “internal” retail world, such as store management or relations with warehouses or logistic companies; a key word in this context is “automatic ordering”. Others also apply to the relationship with consumers. Even brick-and-mortar stores provide information on the Internet or experiment with their own virtual shops as a product line extension.

Data from the check-out points and from “loyalty cards”, recording customer information and purchase history, can be used for “data mining”. Investigating the individual buying behaviour enables retailers to optimise their own promotion strategies (timing, article mix) and to classify consumers into gold, silver or bronze customers. Via modern technology (Internet, smartphones, apps) those customers can be approached already before entering the shop or they can be guided through the shop by an electronic

shopping card. *Metro* (Future Store) and *Ahold/NL*, among others, are testing these tools.

In Korea, shopping by mobiles and QR codes is already common practice, not the exception. “*Home plus*” – a subsidiary of the British retailer *Tesco* – has become a leading online provider of food. At subway stations in Seoul, big posters placed on storage racks display products, each with its own QR code. While consumers are waiting for their train, they can select the desired products by taking a photo via smartphone. The chosen products are put into a virtual shopping basket and sent to *Home plus*. While the consumer is on the train, the supplier compiles the products and prepares them for delivery according to the chosen time-table.

4 Food Safety

A first tracing/tracking system for raw materials was developed in 1994 by the EHI Retail Institute and its subsidiary Orgainvent as a tool to cope with the Mad Cow Disease in the UK. At that time, with the technologies of the 1990s and due to a lack of trust and exchange of information within the total supply chain from farm to fork, retail, wholesale, cutting houses, and even slaughter houses could not guarantee to have no British beef among their supply.

In Germany, each of the Federal States had its own registration system for veterinarians (North Rhine-Westphalia had even three different ones), none of them electronic. While responsibilities on the government side were decentralised, the big retailers distributed their commodities, partially originating from international sources, all over Germany. Therefore, in 1994, the EHI Retail Institute organised a dialogue platform to bring together all the relevant players in the supply chain for cattle and beef at a Round Table. The first step was to build trust between the different players along the supply chain, the second was to develop a joint flow-chart for internal control with interfaces (Fig. 1) to connect all these “information islands”, and the third step was external communication to the consumer.

The tracing/tracking system started as a private initiative under the name “EHI label”. Two years later it was institutionalised by a joint ven-

ture between EHI and CMA (Central Marketing Organisation of German Agricultural Industries; later the CMA shares were passed on to the QS Quality and Security GmbH). Finally, the system not only formed the basis of the EU Regulation VO (EG) No. 820/97 for cattle and beef but its design also served as a model for all tracing and tracking systems for animal products and is used for the certification of sustainable biomass (Red-Cert). It inspired also systems beyond tracing and tracking as GLOBALG.A.P., a global benchmark for good agricultural practice, which again was organised as a subsidiary of the EHI Retail Institute.

QR codes on product packaging enable consumers to check the origin of the products from the region of origin, the point of slaughter, up to the cutting and processing companies. In Germany, the retailers *Aldi Süd*, *Norma* and *Netto* were the pioneers of QR info in the meat sector. Again, the trigger was a food scandal: dioxin in pork in 2011. In response, *Aldi Süd* together with its meat supplier Tönnies developed fTrace ("f" stands for Fleisch = meat), a tracing/tracking system for raw-materials, in order to regain the confidence of the consumer. The systematic is based on the tracing/tracking activities of Orgainvent. Via the homepage of fTrace, the consumer is passed on to the participating companies. At a meeting of Orgainvent in 2011, the following tasks were defined:

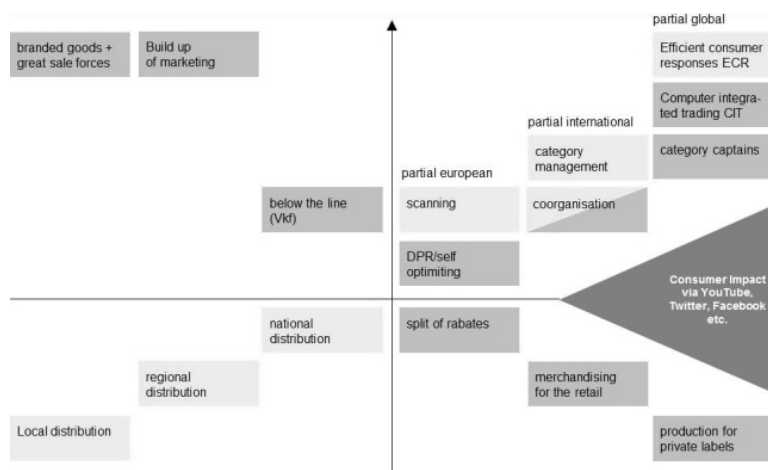
- to gain consumer acceptance for the new marketing tool;

- to open information channels to consumers along the different stages of the supply chain without violating the trade secrets of the companies involved;
- to transform bilateral communication standards into multilateral standards in order to run the system efficiently.

Based on these discussions, Tönnies and its partners decided to pass on the new tool and experience to GS1 Germany (Global Standards 1 – which is the former CCG, now a member of the worldwide Global Standard 1 network) as a common standardisation platform. F-tracing represents a shift away from the original tracing/tracking philosophy. In 1994, the philosophy was to enable data flow through interfaces from farm to fork, with the aim to allow quick checks for crisis management. In contrast, fTrace of 2011 is a marketing approach with the aim to allow the consumer to check the supply system from fork to farm. The danger of this marketing strategy is potential misuse by checking the sources for competitive reasons. Clearing houses as neutral data collectors that are able to supervise incoming and outgoing data according to agreed standards for access will therefore play a major role in the future partnerships of the total supply chain.

Since the 1990s, the retail business has gained an important role, also politically, in the supply chain, due to the concentration processes, the absolute size of the big players, their global experience in acquisition and distribution, and their growing concern about raw materials. As an example, the annual turnover of the US company *WalMart* is bigger than the Gross National Product of Switzerland. And, according to EHI estimates, *WalMart's* yearly IT investment is bigger than the total turnover of the number one retailer in many countries. Large retailers can only control their distribution activities by using IT. As mentioned above, mass distribution is based on mass production which again is based on standards. In purchase contract negotiations between retailers and suppliers, the product

Fig. 1: The Empowerment of Retail by Marketing-Tools



Source: Hallier 2001b, p. 115

under discussion is no longer checked physically but defined by certain characteristics that become benchmarks or even standards/norms. It has to be admitted that very often these benchmarks relate to aesthetic appearance and size, which is also due to the fact that other characteristics are not easy to measure. But this approach also reflects consumer behaviour. Changes in the attitude of the consumers could play a role in the future dialogue about food waste.

In earlier times, national administrations or even the EU Commission decided on such norms. But due to the dynamics of the markets and the inertia of administrative coordination by government organisations, this task has shifted to the retailers. The buying department of a retailer wants to know in advance what quality they will receive for their money. Price, quality and quantity of the product delivered are key factors in the marketing and advertising strategy. This often results in clashes with agriculture, which is highly dependent on weather conditions. Retailers seek to provide the advertised products and therefore insist on delivery even if the contracted volumes are not available at the contracted farm, and the supplier has to organise sub-supply at his own cost.

5 The Concentration Process in the Retail Business and Impacts on Agriculture and Manufacturing

An enormous concentration process in the retail sector has gone on in recent years. Considering distribution in Germany within the past 70 years, major changes can be observed: Many regional chains or independent retailers had to sell their companies, and also major retailers such as *Edeka*, *Rewe*, *Spar* or *Konsum* changed their structures dramatically. While in the 1950s all these four organisations included 30 to 50 regional companies, each responsible for their own purchase, the regional companies were merged step by step and the bargaining for many products shifted to centralised purchasing at the national headquarters. Today, only two of these four organisations still exist. In the Western European countries, the top five retailers account for up to 80 % of the retail sales. Due to the opening of the borders in 1990, there was not even one Polish retailer among the top ten ranking of Poland in

2000. Food chain management has also changed under this impact.

While the German literature on business administration in the 1950s differentiated between “retail” and “wholesale”, the English term “retail business” also covers wholesale. With the growing size of “retailers”, quite a lot of them gradually took over the functions of wholesalers, at least in some categories such as fruit and vegetables. On the other hand, former wholesalers started their own retail business either by franchising or by running their own hypermarkets, supermarkets and discounters or even by diversification (covering new markets such as electronics or furniture). For example, in the 1950s, Beisheim (*Metro*) and Schwarz (*Kaufland*, *Lidl*) were *Spar* wholesalers. While *Metro*, on the one hand, is still a self-service wholesaler (currently also experimenting with delivery and franchise systems in some countries), *Galeria Kaufhof* and *Real*, on the other hand, have their own stores with food departments. Some regional wholesalers jointly developed the hypermarket store concept *Famila*, serving as their own outlets. Meanwhile, the independent *Famila North Germany* has outsourced the purchase of certain categories of products to a “purchase group” formed by *Famila NorthWest Germany* and *Famila SouthWest Germany* in order to increase their volume and to become an equal partner in negotiations with big manufacturers on a national level. Also *MARKANT* started as such a purchase group, first nationally – to then expand internationally. Even big retailers like *Rewe* use purchase groups for certain products; this way *Rewe* made contact with *Billa* in Austria, which ended in a takeover by *Rewe*.

Other aspects are related to logistics: Some retailers do not even have their own depots but their stores are supplied directly. In the UK, on the other hand, retailers collaborate with logistic companies as third parties, and sometimes they jointly use the same logistics organisation for competitive selling points; some even outsource delivery planning and stock management to those partners. Still others run their own distribution centres for their different competing brands for discounters or supermarkets/hypermarkets.

In order to stay competitive, the remaining “classical” wholesalers have to increase compe-

tences beyond the acquisition/delivery of food items, e.g. by providing further services such as washing, packing or merchandising. Financial success can be achieved only by standardisation of the processes and by IT support. Without the right technical equipment, they risk being no longer listed as a competent supplier. The German tobacco wholesalers, for example, which were highly decentralised, entered into a contract with national petrol stations in the mid-1980s to establish a joint organisation (called DTV – Deutsche Tabakwaren-Vertriebsgesellschaft) in order to enable nationwide merchandising and promotion.

Another problem of national and international distribution are the large supply volumes demanded by big retailers. Small and medium-sized businesses may face difficulties in delivering the large quantities of products of a specified quality required by retailers who want to offer items of identical quality across all their stores. This is particularly problematic for the agricultural sector which depends on external conditions such as weather or fluctuating demands. If the aesthetic appearance of the ordered goods does not meet the expectations on the demand side, retailers usually change their supplier. Consequently, distributors carry the full financial risk. It is not clear to what extent long-term cooperation may decrease this imbalance. Some retailers are interested in long-term relationships, at least regarding certain categories of products, e.g. of meat, as in the case of the German supermarket chain *Tegut*.

Other approaches to support the competitiveness of the distribution sector build on the use of technologies to extend the shelf lives of products. Cooling and ripening systems, for example, help balance short-term fluctuations in delivery from field to retail. However, such solutions rely on the availability of technologies that monitor the status of goods. Apart from the high costs, this is a main barrier for the implementation of assisting technology. Last but not least, small and medium suppliers need to join their forces to be able to supply internationally operating retailers. Otherwise it would be left to the big players to negotiate prices and reductions for big/easy shipping, and thus to decide what is found on the shelves; this would promote the uniformity of the assortments. One example of joint marketing is the Cooperative Growers' As-

sociation ZON at Venlo in the Netherlands, where more than 150 suppliers from the agricultural sector cooperate in order to be able to provide standardised products in sufficient quantities.

An alternative to conventional distribution channels is niche marketing of regional and organic food. Several retail chains already cooperate with agricultural producers and offer certain sales areas within their markets for the promotion of locally produced groceries. In the Frankfurt area, both *Rewe* and *Tegut* have created spaces within their hypermarkets for local farmers selling their asparagus during the season. The aim of the retailers is to set themselves apart from other providers by broadening the diversity of their assortment and creating non-standard points of sale (POS) and points of difference (POD).

6 Food Accessibility

Taken the horizon of the year 2050, the focus cannot only be on micro-economic aspects such as business administration of the individual players or the total supply chain but must also include macro-economic aspects such as global access to food, sustainability and environmental justice. The Food and Agricultural Organization FAO (2013) and the EU Commission (EU 2013) estimate an additional demand for food, due to growing population, of about 40 % until 2050, while the availability of farmland will stagnate or even decline for several reasons. Of course, Thomas Malthus (1798) already predicted a growing gap between supply and demand, but he could not anticipate the tremendous technological development in agriculture. Some countries – even Communist China – promote the purchase of arable land in developing countries by globally acting agricultural suppliers in order to prevent shortages (Table 1).

Table 1: Percentage of Agricultural Land Transfer

| | |
|------------------|----------------------|
| Papua-New Guinea | 90 % to Malaysia |
| Gabon | 74 % to Singapore |
| Mozambique | 69 % to South Africa |
| Ukraine | 66 % to the USA |
| Uruguay | 51 % to Argentina |
| Tanzania | 45 % to Sweden |

Source: Jamann 2013

This “land grabbing” usually only shifts the problem from one country to another, often worsening the situation of those countries which are already unable to feed their own population because they cannot afford the high prices – even of financially very vulnerable world markets.

On the other hand, about 40 % of the world harvest is lost on the level of agricultural production and manufacturing or wasted during distribution and by the consumers in rich countries. Therefore, the Food and Agricultural Organization of the United Nations and the EU Commission have initiated various research projects such as FUSIONS or FoRWaRd geared towards optimising the handling of food. FoRWaRd, for example, interviewed partners at all stages of the supply chain as well as food banks and charities about the deficits in know-how seen by the interviewees (<http://foodrecovery.eu>). Within two years, various proposals for improvements have been presented on the Internet, including:

- an awareness video shown in schools/universities/business;
- an e-learning handbook with 20 modules covering the entire supply chain in order to identify problems and best practices;
- a mini-game targeted at youngsters which is based on learning by fun;
- an Internet platform for the exchange of food stuff aimed at bringing together surplus and demand in order to support underprivileged people.

A zero version will be available on the Internet by the end of June 2014.

What has become clear, not only by FoRWaRd, FUSIONS, SAVE FOOD, and other similar projects, is that public awareness about food waste has considerably increased since 2012. It can be assumed that, in the future, the topic of “avoidance of food waste” will become an integral part of Corporate Social Responsibility. Interestingly, Prince (2014) explained the rise of *Aldi* and *Lidl* with the

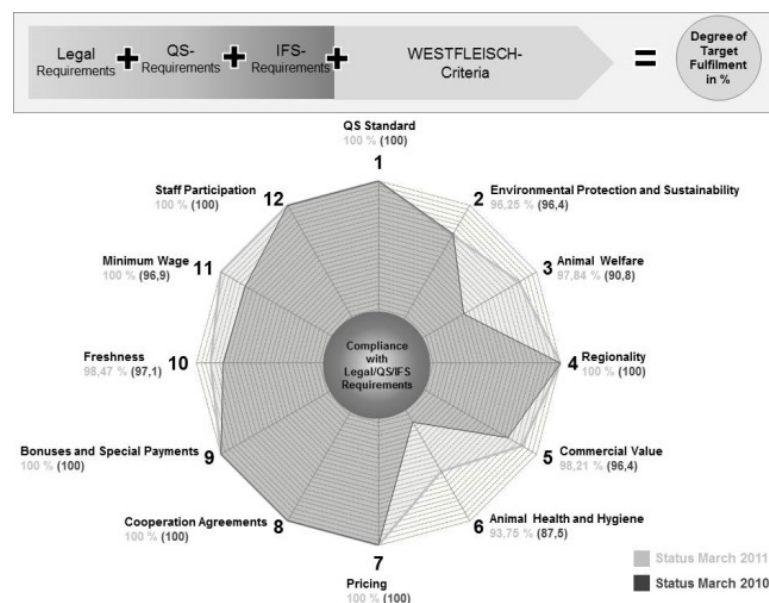
following statement published in the Daily Mail: “The sight of a superstore stuffed with thousands of lines feels decadent, while *Lidl* and *Aldi* with their smallish buildings and modest ranges seem positively intimate. Shoppers are tired of expansive advertising campaigns which only mean that we end up with more than we can chew and wasting a shameful amount of food.”

Similarly to the introduction of tracing/tracking, insights into consumer expectations such as the well-being of animals must, step by step, become part of the basic knowledge of retailers. The cooperative company “Westfleisch” was a pioneer in this field by integrating criteria such as animal welfare, environmental protection, sustainability, and regionality of products in their development strategies (see Fig. 2).

Corporate Social Responsibility will have to find a balance between short-term economics and long-term ethical, ecological and social concerns, both on the level of global acquisition and distribution by means of new cooperation patterns within the supply chain and on national, regional and local levels by achieving a fair balance between those who can afford adequate consumption and those who are underprivileged.

Technical tools to speed up this process are social networks on the Internet. The Facebook

Fig. 2: Westfleisch Criteria: Target Fulfilment



Source: Hallier 2011b, p. 126

community, for example, exceeds the population of the most populous country in the world and information is spread at zero cost all around the globe. Given the rapid development in retail business after World War II, it can also bring back a dialogue between consumers and food providers.

7 Outlook

The major innovation cycles in the retail sector usually last around 25 years (Hallier 2004). However, within these long-term strategic cycles there are always tactical counter-cycles created by individual companies. If the trend goes towards self-service, some count on more service and vice versa. While one company outsources functions, another one integrates activities from others. There is never a common concept used by all – because one of the main functions of retail is to differentiate according to individual wishes and needs. Bernie Brookes, Chief Executive Officer of the Australian Myer Holdings, is quoted in Retail Asia (Tian 2014) with the following statement on retail strategies: “Retail today is not a one-trick pony. At times you have to have a cost focus, then an infrastructure focus – at the moment we focus a digital customer interface.”

Nevertheless, two points are worth mentioning:

While from 1990 to 2010 there was a trend among retailers to expand to as many countries as possible, in the past four years major companies have retreated from some of their former target countries, among them even *WalMart*, *Ahold*, *Carrefour*, *Tesco*.

Another point is category management by joint international ECR partnerships. The concept of ECR (Efficient Consumer Response) was developed by “category captains” (leading manufacturers of soft drinks, washing powder, etc.) and big retailers. The shelves were “optimised” according to the age groups of consumers living in the vicinity of the respective stores and according to their average potential spending. The idea was to create a big volume for the category captains and to decrease costs per sales unit by big shipments of the main products. However, it was not considered that the same system was applied by all the big competitors and in the medium run one store would look like

the other since they would be designed according to the same computer calculations (Hallier 1997; Hallier 1999). To get out of this dilemma, retail companies have to create differentiation against competitors by developing individual solutions (strategies based on local details). Using again the example of the UK, another statement from the Daily Mail is quoted: “(In contrast to the big players *Sainsbury*, *Tesco*, *ASDA*, and *Morrisons*) for X-mas 2012 *Aldi* launched in the UK the “Roly Poly” free-range bronze turkey, reared near the ancient Thetford Forest, which straddles Suffolk and Norfolk, in portable sheds with access to grassy fields. At 37.99 pounds per turkey, *Aldi* undercut the competition by 10 pounds.” (Prince 2014) This fits well with the global strategy of *Aldi* as a price leader and suits local taste in the UK.

Note

- 1) Orgainvent is a traceability system which was created in reaction to the “mad cow disease” (BSE) crisis in the UK in 1994; GlobalGAP was established pro-actively for fruit and vegetables to guarantee good agricultural practice, and QS (quality assurance system) represents an extension to Orgainvent that includes other meat products.

References

- EC – European Commission: The DG Health and Consumers. Food and Feed Safety, Overview, Stop Food Waste; <http://ec.europa.eu/food/food/sustainability/> (download 27.10.14)
- FAO – Food and Agricultural Organization, 2013: World Food Situation; <http://www.fao.org/worldfood-situation/> (download 20.10.14)
- Hallier, B., 1995: Der Handel auf dem Weg zur Marketingführerschaft. In: Absatzwirtschaft 3 (1995), pp. 104–107
- Hallier, B., 1997: Wal Mart-Mythos führt zur falschen ECR-Positionierung. In: Dynamik im Handel 41/4 (1997), pp. 4–9
- Hallier, B., 1999: Wird ECR zum Club der Großen? In: von der Heydt, A. (ed.): Handbuch Efficient Consumer Response – Konzepte, Erfahrungen, Herausforderungen. Munich, pp. 55–61
- Hallier, B., 2001: Praxisorientierte Handelsforschung. Cologne

Hallier, B., 2004: EuroShop: Inspiration – Motivation – Innovation. Cologne

Hallier, B., 2011a: Outlets and Consumers in Permanent Evolution: A Thesis for a Multi-Dimensional and Interactive View. In: Kaufmann, H.-R. (ed.): International Consumer Behavior: A Mosaic of Eclectic Perspectives. Handbook on International Consumer Behavior. London, pp. 230–242

Hallier, B., 2011b: Von der Krise zur Kompetenz. From Crisis to Competence. Bonn

Jamann, W., 2013: Welthungerhilfe. Lecture in Cologne, March 19, 2013

Malthus, T.R., 1798: An Essay on the Principle of Population. London

Prince, R., 2014: Rise of Lidl Classes. In: Daily Mail July 12, 2014, p. 36

Tian, S., 2014: Bernie Brookes: A True-blue World-class Retailer. In: Retail Asia (2014), p. 22

Contact

Prof. Dr. Bernd Hallier
European Retail Academy
Veilchenweg 8, 51503 Rösrath
Email: b.hallier@gmx.net

« »

Sustainable Food Systems and EU Policies

by Andre Deppermann, Harald Grethe, and Jonas Luckmann, University of Hohenheim

The objectives of this article are to analyze key EU policies in view of their performance to achieve a shift towards a more sustainable food system and to hint at options for more coherent policies. The term “food system” is thereby helpful as it fosters a holistic view on the sustainability debate. We conclude that a substantial reallocation of EU funds among different policy domains is needed: first of all, within the Common Agricultural Policy (CAP) from direct payments to agri-environmental and animal welfare policies in the second pillar of the CAP. And second, potentially also from the budget of the CAP, or at least the current measures of the CAP, towards policies aiming at more sustainable consumption patterns, such as education, awareness raising campaigns, consumer information and research. Finally, the current bioenergy policy needs to be revised and support for biofuels from crops be ended.¹

Zielsetzung dieses Beitrages ist es, wichtige EU-Politiken im Hinblick auf ihren Beitrag zu einem nachhaltigerem Ernährungssystem und einer kohärenteren Politikgestaltung zu untersuchen. Der Begriff „Ernährungssystem“ ist hierbei hilfreich, da er einen ganzheitlichen Blick auf die Nachhaltigkeitsdebatte unterstützt. Zusammenfassend halten wir fest, dass eine substanzielle Neuverteilung der EU-Gelder zwischen den verschiedenen Politikfeldern erforderlich ist: An erster Stelle sollte innerhalb der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) eine Verlagerung von den Direktzahlungen zu den Politikfeldern Agrarökologie und Tierschutz in der zweiten Säule der GAP vorgenommen werden. Zum zweiten sollte potenziell aus dem GAP-Budget, oder zumindest bei laufenden Maßnahmen der GAP, eine Verschiebung hin zu Politiken, die auf ein nachhaltigeres Konsumverhalten zielen, wie beispielsweise Ausbildung, Kampagnen zur Bewusstseinsbildung, Verbraucherinformation und Forschung, erfolgen. Zu guter Letzt muss die aktuelle Bioenergiepolitik revidiert werden und die Förderung für Biokraftstoffe aus Nutzpflanzen eingestellt werden.

1 Introduction

In general, a (biological) system is said to be sustainable if it remains diverse and productive in the long run. One widely recognized definition for sustainability in economic terms was published by the Brundtland Commission of the United Nations in 1987: “Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.” (UNWCED 1987, p. 41) Over the years, more complex concepts have been developed which include the spheres of ecology, economy, and society, the latter of which has been split into culture and policy in recent models (Scerri/James 2010).

The production and consumption of food is an important factor in this respect as it touches all these domains and accounts for about one third of the total environmental impact² of households in the EU. Thereby, the direct environmental effects of food consumption are outweighed by indirect effects from the production and processing of food. Thus, policies aiming at reducing the environmental impact of food consumption have to consider a life cycle assessment (LCA) that involves the whole food chain or food system (EEA 2005). This has been acknowledged by the Standing Committee on Agricultural Research of the European Commission (EC) in 2011 which pointed out that a drastic change in both the supply and demand of agricultural products is needed and coherent policies are required to achieve a more sustainable food system (Freibauer et al. 2011).

Environmental sustainability requires the overcoming of market failures such as the internalization of positive and negative external effects and the provision of public goods. Regulatory as well as incentive policies, such as environmental taxes and subsidies, can play an important role in this process. Other policy measures can help to overcome market failure resulting from incomplete information. Furthermore, policy enforces ethical standards society agrees on, e.g. with respect to animal welfare. Finally, policies play an important role in the distribution of the cost involved in achieving a more sustainable food system among stakeholders of the food chain.

Given this background, the objectives of this article are to analyze key EU policies in view of

their performance to achieve a shift towards a more sustainable food system and to hint at options for more coherent policies. The term “food system” is helpful as it fosters a holistic view on the sustainability debate, which is often one-dimensional, neglecting the interplay between different sectors as well as between production and consumption and different policy domains. We concentrate on the discussion of specific EU policy domains addressing agricultural production and food consumption, which we consider the most important elements of sustainable food systems. Policies addressing the production of intermediate inputs for agriculture as well as policies addressing the transport and food processing sectors are not dealt with.

2 The Common Agricultural Policy

2.1 Background

The CAP is the main policy for the agricultural sector in the EU and has a long tradition. In the 1960s and 1970s, its main aims were an increase in production in order to provide food security for a growing population and income support to an agricultural sector that was shrinking in relative terms in the process of economic development. This aim was mainly pursued by a highly protectionist system of price support through high tariffs and domestic measures, such as intervention price systems.

During the 1980s, the EU turned into a net exporter for most agricultural products and increasingly relied on export subsidies which brought growing concerns from trading partners. In the context of increasing external pressure on the CAP during the multilateral trade negotiations in the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT), the EU substantially reformed the CAP by reducing support prices for cereals and beef and introducing a system of compensatory direct payments (DPs) from 1993 onward. This principle was continued by the further reduction of support prices and the extension of DPs as part of the Agenda 2000 reforms agreed upon in 1999. DPs were increasingly decoupled from actual production under subsequent reforms and 94 % of DPs were decoupled by the end of 2013 (EC 2013). For the period 2014–2020 the share of coupled payments will depend on the decision of the Member

States which are allowed to use 10–15 % of their national DPs ceilings under specific conditions as coupled support. The main changes in the CAP are reflected in the composition of the CAP budget as shown in Figure 1.

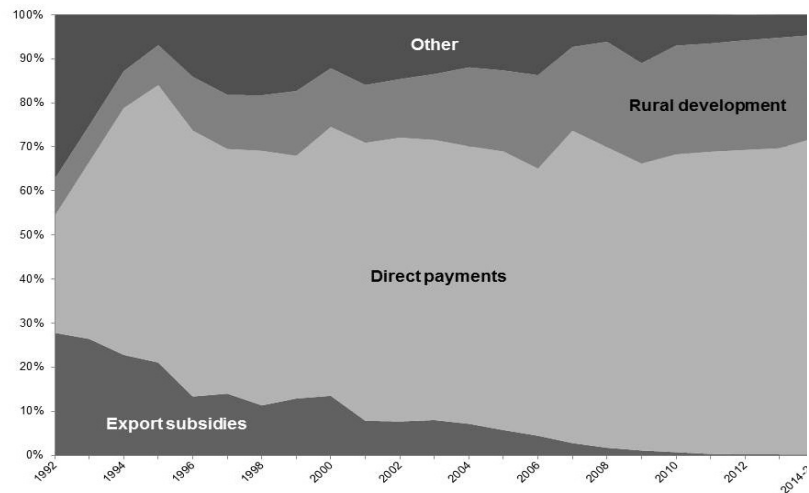
Conceptually, the CAP today consists of two pillars. Pillar 1 relates to DPs and market management measures such as minimum prices, private storage, and school schemes. In the past, also export subsidies were an important element. The decreasing relevance of market intervention is reflected in the declining budget shares for export subsidies and the category “other policies”, which mainly includes market interventions. Together, these policies accounted for more than 70 % of the CAP budget in 1992 and declined to almost 5 % in 2013. Over the same period, the share of expenditures for DPs increased from 26 % to 70 %.

Pillar 2 covers rural development measures which include heterogeneous policies (such as agri-environmental programs, support to organic farming and the management of Natura 2000 areas, and investment subsidies) and are co-financed by EU Member States. An increase of the budget for rural development measures came along with the increasing reliance on DPs since the early 1990s; however, under the current reform for the financial period 2014–2020, budgetary reductions for Pillar 2 are even stronger than for Pillar 1.

The CAP budget for the period 2014–2020 amounts to 408 billion €, which is equivalent to 38 % of the overall EU budget. Out of this, roughly three quarters are allocated to the first and the remaining quarter to the second pillar (Council of the European Union 2013).

Both pillars include environmental measures. DPs (Pillar 1) are linked to land and in order to be eligible to receive these payments, farmers have to comply with cross compliance rules – which, in the wider sense, are environmental and animal

Fig. 1: Composition of the EU CAP Budget, 1992 to 2013 and 2014/2020



Sources: Own compilation based on EC (various volumes), BMELV (2008), own calculations

welfare production standards. A large part of these standards, however, represent pre-existing EU legislation. These are the so-called Statutory Management Requirements (SMRs). On top of that, cross compliance rules also include “good agricultural and environmental conditions” (GAEC) of agricultural land which are additional standards including soil and water management rules.

In the latest reform of the CAP for the years 2014–2020, an additional “greening” element has been introduced in Pillar 1. In the future, 30 % of the DPs will be bound to the observation of specific farming practices which, according to the EC (2013, p. 7), “are beneficial for the environment and climate on most of the utilised agricultural area”. In particular, regulations refer to crop diversification, maintenance of permanent grassland, and the establishment of “Ecological Focus Areas” (EFA)³. Farmers failing to comply with the greening requirements only receive the basic component (70 %) of DPs. Some of the greening measures, though, have already been part of the GAEC before.

Contrarily to environmental measures positioned in the first Pillar, second Pillar measures are voluntary to farmers even if DPs are received and provide an extra compensation for cost incurred and income forgone due to public goods provided.

So far, CAP measures targeting environmental objectives were discussed. Yet, environmental policy also has a major impact on the environmental sustainability of the agricultural sector and, furthermore, is directly connected to cross compliance regulations of the CAP since environmental legislation provides the basis for SMRs. EU environmental policy is mainly based on regulation, but to a lesser extent also on budgetary outlays which amounted to 390 million € in 2013, and thus to about 0.3 % of the EU budget (EC 2014). EU regulation of high relevance to the agricultural sector comprises the protection and improvement of water quality (see Taube et al. 2013 for the German context) as well as the protection of nature and biodiversity.

2.2 Discussion

Historically, DPs have been introduced to compensate farmers for the reduction of market price support. Thus, DPs were thought of as dampening income shocks for farmers and outweighing disadvantages of unexpected policy changes. Compensatory payments, however, lose their justification in the course of time.

DPs in their current form are an inefficient instrument to foster the provision of public goods. As Tangermann (2011) argues, the elimination of DPs would have only small impacts on land use since farms in the EU are economically viable in large parts without DPs and thus it is neither necessary nor economically efficient to make generalized payments to all farmers. Instead, payments aiming at the provision of public goods which are positively linked to farming should be limited to those regions where farming provides such public goods, e.g. landscape management, but would not be profitable without public support. In other regions, however, farming is already intensive and covers most of the land, and payments with an environmental purpose would rather aim at the extensification of farming.

Regarding cross compliance rules, without DPs, only GAEC standards would have to be replaced to maintain current environmental standards of farming since SMRs are already covered by current legislation. GAEC standards could either be transformed into mandatory standards or

farmers could be compensated for consideration of the rules as part of Pillar 2 (Matthews 2013). In the latter case, however, payments should be in accordance with additional costs unlike the current DPs which lack this link.

The positive environmental impact of the “green” payment in Pillar 1 of the CAP is questioned by many analysts. It is criticized that “greening” elements have substantially been watered down during negotiations on the CAP 2014–2020. Both, the content of what is required and the proportion of farmers, eventually affected have diminished steadily during negotiations (IEEP 2013; Pe’er et al. 2014). Matthews (2013, p. 21) expects “that the additional environmental benefits likely to materialize [...] will be very minimal”. Moreover, he criticizes that regional or even farm-specific environmental and economic circumstances are not adequately taken into consideration which makes the policy highly inefficient.

Second Pillar measures are more targeted and are thus more in line with an efficient agricultural policy and sustainability aims. According to the OECD (2011), among rural development policies, agri-environmental measures have been the most significant ones regarding environmental objectives across the farmed landscape. Moreover, organic farming practices can be supported under the second Pillar. Compared to conventional production, organic production clearly has environmental benefits, but in tendency it also produces lower yields which leads to a larger area required for production and higher greenhouse gas (GHG) emissions. This also holds for meat production due to lower growth rates and, thus, higher feed requirements per kg of meat (Kool et al. 2010; Reisch et al. 2013). Therefore a simultaneous change in consumption patterns would be required for a large-scale switch from conventional to organic farming to result in a more sustainable food system.

Notwithstanding the fact that targeted payments under the second Pillar are the first-best solution, the shift of the CAP from market price support measures to DPs (Fig. 1) was an important step in terms of environmental benefits since it was relaxing the pressures for intensification in the agricultural sector (Matthews 2013). Thus, also the last remaining measures of market price support should be abolished. Moreover, it is the-

oretically clear that a decoupling of DPs leads to less intensive production; however, empirical evidence is hard to find (Matthews 2013).

Finally, it should be taken into account that all environmental measures which result in the extensification of agricultural production in the EU will lead to global spillover effects if consumption habits will not change. Pelikan et al. (2014) show this for the example of ecological focus areas within the EU which have unintended consequences in the rest of the world, such as rising GHG emissions.

2.3 Conclusions

Due to its historical background, the CAP is not in the first instance aimed at environmental sustainability. Nevertheless, coming from a policy aimed at fostering production in its early years, environmental objectives have become more prominent over time. Many measures regarding environmental effects, however, are criticized by analysts and it seems that their implementation rather aims at providing justification for first Pillar payments of the CAP (cross compliance, greening) than tackling problems in an effective and efficient manner. Uniform per hectare payments clearly are an inefficient tool to support the provision of public goods. Instead, any payments should be targeted directly to the provision of public goods (WBA 2010).

The second Pillar of the CAP is much more targeted than the first Pillar. In the future, the budget of the second Pillar should be expanded to the costs of the first Pillar and more focused on the provision of public goods. Other specific measures, such as school schemes, might also improve sustainability in the food system (see chapter 5).

3 Animal Welfare

3.1 Background

Minimum standards for animal welfare are an essential part of sustainable food systems as such standards are based on ethics, being a component of the social dimension of sustainability. Several reports of the European Food Safety Authority (EFSA) analyzing the animal welfare situation in Europe (e.g. EFSA 2005a; EFSA 2005b) indicate serious animal welfare deficiencies in EU agri-

culture and, thus, the need for stricter regulation and the enforcement of existing legislation.

And indeed, the EU has an extensive body of animal welfare legislation. General rules concerning the welfare of farm animals are laid down in EC Directive 98/58/EC. Furthermore, specific legislation exists for some farm animals. For cattle and sheep, no animal-specific welfare legislation is in force at the EU level, except for calves. In addition, some Member States apply rules stricter than EU legislation for certain farm animals.

3.2 Discussion

EU animal welfare legislation provides an important framework for national regulation. This is especially relevant as animal welfare regulation has the potential to substantially increase production costs. This may distort competitiveness and with different animal welfare standards in the common market of the EU, animal production may be relocated to Member States with low standards. As a result, the political aim underlying animal welfare standards may at least partially be undermined. Indeed, the loss of international competitiveness is often put forward as one of the main arguments against the implementation of stricter animal welfare legislation. Common animal welfare standards are an adequate instrument to address this concern in a common market. Resulting from economical and cultural heterogeneity in the EU, however, common standards tend to lack far behind the societal demands in Member States attaching a high value to animal welfare, reflecting large differences in societal demands for animal welfare among the Member States. In Denmark, for example, 41 % of the population consider the provision of farm animal welfare as one of the two main responsibilities of farmers, whereas this is only the case for 4 % of Cypriot citizens (EC 2010).

3.3 Conclusions

The further development of EU animal welfare legislation is of high relevance. In addition, however, it is essential to develop mechanisms allowing Member States to apply higher than average mandatory EU animal welfare standards without losing too much competitiveness. This could for example include the option of national animal

welfare payments compensating for the additional cost caused by national legislation being above EU level (Grethe 2007). Such payments could be financed from the DP envelope if animal welfare would be included as one of the objectives justifying the voluntary coupling of up to 10–15 % of DPs to agricultural production in individual Member States. Furthermore, the EU should argue for options to compensate farmers for high domestic animal welfare standards in the process of negotiations in the World Trade Organization as well as in any other trade agreements. This is because trade liberalization may be discredited if consumers get the impression that it inhibits, among other things, the development of stricter domestic rules on animal welfare (Swinbank 2006). Finally, political regulation of the labeling of products complying with higher than mandatory animal welfare standards, such as for organic farming, should be considered (WBA 2011).

4 Bioenergy Policy

4.1 Background

Another important policy with substantial impacts on the agricultural sector and, thus, the entire food system is the European renewable energy policy. According to the “Renewable Energy Directive” (EC 2009), 20 % of EU total energy consumption and at least 10 % of transport energy have to be produced from renewable sources such as wind, solar, and biomass in the year 2020. These targets aim at the reduction of GHG emissions. Besides, they are often politically justified by the contribution they would make to energy supply security and job creation.

In the following, we focus on policies regarding so-called first generation biofuels – i.e. biodiesel from plant oils and bioethanol from sugar crops or cereals – since impacts are highly relevant for the agricultural sector and have been exhaustively analyzed (Grethe et al. 2013). Furthermore, biofuels produced from wastes, residues, lignocellulosic, or other non-food cellulosic material only account for a small share of all biofuels consumed (1.4 % in 2010). The share of biofuels in total transportation energy evolved steadily and reached 4.27 % by 2010 (Fig. 2), resulting, in combination with renewable electricity

(0.43 %), in a 4.7 % total share of renewables in transportation (ECOFYS 2012).

In October 2012, the EC published a proposal for a Directive to amend the Renewable Energy Directive and the Fuel Quality Directive (EC 2012), limiting biofuels from food crops to 5 % of total transport fuels. In addition, the proposal effectively reduces the current mandatory 10 % target by 2020 through a system of double or fourfold counting of biofuels from feedstock such as waste or lignocellulosic materials.

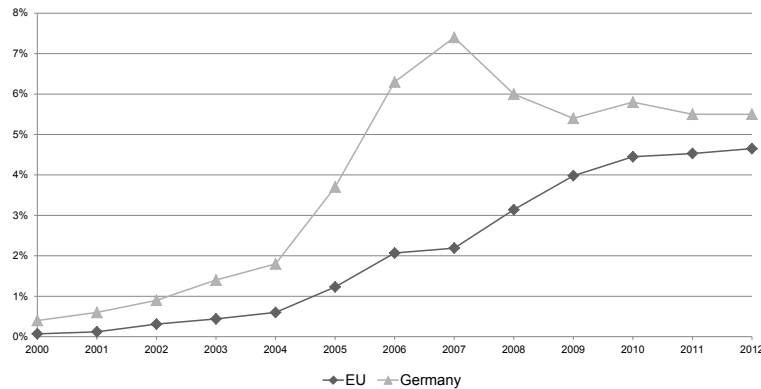
4.2 Discussion

Political support for first generation biofuels has been criticized by various scientific expert committees (e.g. WBA 2007; Leopoldina 2012) for two reasons: i) the significant contribution of this political support to increasing global agricultural prices, ii) the questionable contribution of first generation biofuels to mitigating climate change due to the indirect effects on global land use.

Compared to fossil fuels, biofuels reduce GHG emissions if one takes only into account the direct emissions of biofuel production based on an LCA; however, the use of biomass in the production of biofuels additionally has indirect effects. Higher agricultural prices may cause land use change elsewhere, i.e. not at the location where biofuel inputs are produced. Such effects are called indirect land use change (iLUC). In addition, global agricultural land use would intensify due to higher global prices.

The intensification as well as the expansion of the agricultural area is associated with an increase in GHG emissions and other potentially negative environmental effects, such as nutrient emissions to water bodies or reductions in biodiversity. This may substantially diminish the GHG reduction effect of biofuels and even result in a positive net contribution of biofuels towards GHG emissions compared to fossil fuels. Other means of reducing GHG emissions allow for much greater reductions at the same economic costs (WBA 2007). In spite of this evidence, the direction followed by the EU biofuel policy was unaffected until recently. The proposed revision of the EU biofuel policy of October 2012 has the potential to become a landmark of biofuel policy change. However, massive oppo-

Fig. 2: EU and German Biofuel Demand (2000–2012, in % of total transport energy)



Sources: Grethe et al. 2013

sition against this proposal has been formulated by the agricultural as well as the biofuel lobby.

4.3 Conclusions

In conclusion, EU biofuel support has a negative impact on the global availability of biomass and lacks a convincing motivation: it is not an efficient, if at all effective climate change mitigation policy. Political support for liquid biofuels gained from crops should be phased out over the next few years. The current proposal for a new biofuel directive by the EC is a move in the right direction, though much too hesitant. Furthermore, it is in danger of being watered down by Member States under the pressure of interest groups.

5 Sustainable Food Consumption Policies

5.1 Background

As stated before, it is difficult to fully internalize the externalities of production in an open-market economy as agricultural commodities are tradable and higher environmental or animal welfare standards within the EU can cause a certain degree of “leakage”, i.e. an increase of imports from countries with lower standards and, thus, a relocation of externalities. A shift towards a more sustainable consumption would be one option to counteract such leakage.

Tukker et al. (2006) found that the consumption of meat and meat products alone accounts for between 4 % and 12 % of total global warming

potential in the EU-25, followed by dairy products (4 %) being the second most relevant food item in this respect. Due to the relatively high effects on global warming per consumed kg, a reduction in consumption of especially these food items would be beneficial in terms of more sustainable consumption (Cordts et al. 2013).

Furthermore, due to increasing out-of-home and ready-made food consumption as well as the rising of other priorities in formal school curricula, consumers’

knowledge about growing, processing, cooking, and storing food is declining. The resulting undervaluation of food causes overconsumption and wastage (Reisch et al. 2013). In fact, up to 50 % of food which is still edible and healthy gets wasted along the food supply chain within the EU (EP 2012). According to a study by the EC (EC DG ENV 2010) most of the avoidable losses in all sectors can be traced back to the consumers.

The need for a change in consumption patterns of private households as well as public organizations to achieve a more sustainable food system has been recognized by the EU, which in 2011 started a flagship initiative under the Europe 2020 Strategy called “A resource-efficient Europe” (EC 2011a). The “Roadmap to a Resource Efficient Europe” (EC 2011b) defines the aims which shall be achieved by 2020 and lists nutrition besides housing and mobility as a key sector in terms of reducing the environmental impact. With respect to food, the roadmap states that “by 2020, incentives to healthier and more sustainable food production and consumption will be widespread and will have driven a 20 % reduction in the food chain’s resource inputs. Disposal of edible food waste should have been halved in the EU” (EC 2011b, p. 18). As a first step, an assessment of how to lower the environmental impact of food production and consumption and how to limit waste throughout the food chain was announced (EC 2011b). All interested stakeholders were invited to take part in a consultation in 2013. The results are to be published as a “Communication on Sustainable Food” by the end of 2014 and shall be used as a base for

the development of a methodology for sustainability criteria for key food items, serving as a base for the design of policy measures. In addition, the Roadmap invites Member States to address food wastage in their national waste prevention programs (EC 2011b). To achieve the aims specified in the Roadmap, several projects were started and measures were put in place. These include research as well as awareness raising and educational projects aiming at a shift in consumption patterns.

5.2 Discussion

A major problem in the debate on sustainable food consumption is the difficulty to find general rules on which consumption patterns are sustainable. Often it is claimed that organic and a more local consumption would improve the sustainability of the food system. However, this cannot be taken as a general rule. For example, dairy products and apples imported from New Zealand were found to have a lower carbon footprint based on an LCA compared to domestic production in the UK. The main reasons for this are the less intense production system in New Zealand and the need for cold storage in the UK to guarantee supply all year round. Therefore, simple concepts like counting “food miles” are insufficient to estimate the sustainability of a product and can be misleading (Saunders/Barber 2008).

The absence of simple approaches to measure sustainability might be one reason for the limited existence of EU policies aiming at sustainable consumption in general and food consumption in particular (Reisch et al. 2013). Other reasons include the high requirements of such policies in terms of coordination between different political spheres and the difficult enforceability of regulatory instruments such as taxes which are often recommended as means of influencing consumption (e.g. Stehfest et al. 2009). Additionally, taxes on food harm poorer consumers disproportionately as they spend a higher share of their income on foodstuff. This may require compensating changes in distributional policies such as the income tax and the social security system. Finally, considering the inelastic demand for foodstuff in industrialized countries, a tax would

have to be rather high to achieve a considerable reduction of consumption (Mytton et al. 2012).

As such regulatory policies are difficult to implement, a report on policies to encourage sustainable consumption issued by the EC suggests green public procurement practices for catering in public institutions along with campaigns to raise consumer awareness as the most effective measures to promote sustainable diets (BIO Intelligence Service 2012). Sustainable procurement of public food has already been applied in several Member States. The government here acts as a role model and due to its market power can create a (larger) market for more sustainable food (Wahlen et al. 2012). Such so-called “nudging” policies (as they nudge the consumer to make the “right” choice) could be combined with restrictions on advertising (e.g. for soft drinks during children’s TV program) (Reisch et al. 2013). The implementation of sustainable public procurement policies, however, may not be straight forward (Dalmeny/Jackson 2010). Furthermore, achieving behavioral change is a long-term process involving several stages and requiring the efforts of all actors involved (Reisch et al. 2013). In this process, social innovations could become more important. Their role in fostering a more sustainable consumption is often underestimated (Brown et al. 2013). An example for such a social innovation is the expanding transition town movement.

5.3 Conclusions

The main aspect which needs to be politically tackled on the consumer side is to raise awareness for the negative externalities resulting from food production which are difficult to fully internalize by EU policy measures and could be mitigated through more conscious purchase decisions. This has become more important over the last decade since biomass is an increasingly limited resource. As pointed out above, especially the avoidance of wastage and a reduced consumption of meat and other animal products have a great potential to make consumption more sustainable. Yet, such a shift in consumer behavior, which is not easy to achieve, partially contradicts with interests of large parts of the producers of animal products. Finally, not in all cases it is efficient and sustain-

able to reduce avoidable losses, for example, if due to a lower stocking rate in retail markets more frequent transports are required. Therefore, a further development of the concept of avoidable food waste is required towards a concept of efficiently avoidable food waste, as well as the quantification of how much of total waste falls into this category.

Imposing strict policies which condemn wastage or meat consumption for moral reasons, however, should be avoided, as such measures can lead to backlash and are difficult to justify given the complexity of the different dimensions of sustainability as well as heterogeneous preferences of consumers.

6 General Conclusions

In conclusion, the concept of “sustainable food systems” is helpful in assessing EU policies, being more comprehensive in coverage than, e.g., “sustainable agriculture” or “sustainable consumption”. It suggests that in order for a policy system to effectively and efficiently contribute to the development of sustainable food systems, it must integrate different policy domains (such as agricultural policy, environmental policy, and consumer policy) in a coherent way. The need for an integrative policy approach has been recognized (Freibauer et al. 2011), but is a challenge also administratively, as different policy domains are typically managed and implemented in different Directorates-General in the EU and different national ministries in the Member States.

Especially the integration of policies addressing food production and food consumption is a challenge. In an ideal world, externalities in food production would be fully internalized by policies addressing food producers such as regulation, the taxation of negative externalities such as nutrient balance surpluses, or the subsidization of positive externalities such as the maintenance of biodiverse cultural landscapes. Furthermore, animal welfare standards should be in accordance with ethical positions agreed upon in the political process. And this is what EU agricultural policies should aim at within the EU. Due to the increasing international integration of the EU agricultural sector, however, and the increasing biomass scarcity at a global level, this approach hits its limits. A pure internal-

ization of negative effects in production in the EU which has the potential to reduce EU agricultural production would result in more agricultural production abroad: via the price mechanism, increasing EU imports would cause intensification as well as indirect land use effects elsewhere. These effects have been highlighted as a consequence of increasing EU demand for bioenergy (e.g. Grethe et al. 2013), but also hold in case of the EU lowering its agricultural production. Therefore, the recent discussion on more sustainable consumption patterns, those using less resources and generating less negative and more positive externalities, is highly relevant. If a more environmentally friendly and less intensive EU agricultural production would go together with more sustainable diets, the pressure on the global biomass balance would be reduced. But substantial research is required on the definition of what would constitute sustainable consumption and on how policy measures could support the transformation towards more sustainable consumption patterns without being overly paternalistic. As various examples above have shown, simple conclusions like “local and seasonal consumption is always the best option” may be too simple and misleading. Some conclusions, however, are clear-cut, even at this early stage of the discussion: i) in light of the currently high levels, a reduction of the average meat consumption in industrialized countries would make diets more sustainable; ii) raising awareness regarding the implications of food waste with the aim to reduce food waste has the potential to substantially reduce the use of resources for food production; iii) EU bioenergy policies should be revised and to a large part phased out.

Finally, looking at the overall allocation of EU funds to the different policy domains, it is a scandal that by far the largest part of funds, about 44 billion € annually, are allocated to DPs to farmers, an untargeted income policy almost not aimed at specific objectives regarding sustainability. A substantial reallocation of money would be needed: First of all, within the CAP from DPs to agri-environmental and animal welfare policies in the second pillar of the CAP. And second, potentially also from the budget of the CAP, or at least the current measures of the CAP, towards policies aiming at more sustainable consumption

patterns, such as education, awareness-raising campaigns, and research for, e.g., the potential to reduce food losses and enable consumers to sustainably consume through improved information on the production process of food products.

Notes

- 1) A long version of the article Deppermann et al.: “Sustainable Food Systems and EU policies” is available on the Internet (http://www.tatup-journal.de/tatup143_deua14b.php).
- 2) Based on a life cycle assessment including the direct effects of consumption (e.g. travelling to supermarkets, waste) as well as the indirect effects of production (e.g. emissions from livestock, agriculture, processing industry, and transport).
- 3) EFA criteria cover area types under low-input agricultural management such as short-rotation coppice, catch crops, nitrogen-fixing crops, or fallows.

References

- BIO Intelligence Service*, 2012: Policies to Encourage Sustainable Consumption. Final Report Prepared for European Commission (DG ENV)
- BMELV – Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz*, 2008: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2008. Bremerhaven
- Brown, H.S.; Vergragt, P.J.; Cohen, M.J.*, 2013: Societal Innovation in a Constrained World: Theoretical and Empirical Perspectives. In: *Innovations in Sustainable Consumption, Advances in Ecological Economics Series*. Cheltenham, pp. 1–27
- Cordts, A.; Duman, N.; Grethe, H. et al.*, 2013: The Potential for Lower Meat Consumption in Germany and Effects of Lower Consumption in OECD Countries on Global Market Balances and Food Prices. Contributed paper at the GEWISOLA conference, September 25–27, 2013
- Council of the European Union*, 2013: Common Agricultural Policy: The Reform is Approved by the Council. Press release 582, 17854/13, Brussels
- Dalmeny, K.; Jackson, A.*, 2010: Yet More Hospital Food Failure. Second Report. London
- EC – European Commission*, 2009: Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the Promotion of the Use of Energy from Renewable Sources and Amending and Subsequently Repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. Brussels
- EC – European Commission*, 2010: Europeans, Agriculture and the Common Agricultural Policy Special Eurobarometer 336. Brussels
- EC – European Commission*, 2011a: A Resource-efficient Europe – Flagship Initiative Under the Europe 2020 Strategy. COM(2011) 21. Brussels
- EC – European Commission*, 2011b: Roadmap to a Resource Efficient Europe. COM(2011) 571 final. Brussels
- EC – European Commission*, 2012: Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council Amending Directive 98/70/EC Relating to the Quality of Petrol and Diesel Fuels and Amending Directive 2009/28/EC on the Promotion of the Use of Energy from Renewable Sources. COM(2012) 595. Brussels
- EC – European Commission*, 2013: Overview of CAP Reform 2014–2020. In: *Agricultural Policy Perspectives Brief 5/12* (2013). Brussels
- EC – European Commission*, 2014: Adopted Budget 2013. Brussels
- EC – European Commission*, various volumes: The Agricultural Situation in the European Union. Brussels
- EC DG ENV – European Commission Environment Directorate-General*, 2010: Preparatory Study in Food Waste Across EU 27. Final Report 054 (2010). Paris
- ECOFYS*, 2012: Renewable Energy Progress and Bio-fuels Sustainability. Report for the European Commission
- EEA – European Environment Agency*, 2005: Household Consumption and the Environment. EEA Report 11 (2005). Copenhagen
- EFSA – European Food Safety Authority*, 2005a: Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a Request from the Commission Related to the Welfare Aspects of Various Systems of Keeping Laying Hens. In: *EFSA Journal* 197 (2005), pp. 1–23
- EFSA – European Food Safety Authority*, 2005b: Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a Request from the Commission Related to Welfare of Weaners and Rearing pigs: Effects of Different Space Allowances and Floor Types. In: *EFSA Journal* 268 (2005), pp. 1–19
- EP – European Parliament*, 2012: Parliament Calls for Urgent Measures to Halve Food Wastage in the EU. Press release Reference No: 20120118IPR35648
- Freibauer A.; Mathijs, E.; Brunori, G. et al.*, 2011: Sustainable Food Consumption and Production in a Resource-constrained World. 3rd SCAR Foresight Exercise European Commission Standing Committee on Agricultural Research (SCAR)

Grethe, H., 2007: High Animal Welfare Standards in the EU and International Trade – How to Deal with Potential “Low Animal Welfare Havens”? In: Food Policy 3/32 (2007), pp. 315–333

Grethe, H.; Deppermann, A.; Marquard, S., 2013: Biofuels: Effects on Global Agricultural Prices and Climate Change. Study for OXFAM Deutschland and Heinrich-Böll-Stiftung

IEEP – Institute for European Environmental Policy, 2013: Political Agreement on the CAP – Is This Really a Paradigm Shift for the Environment?

Kool, A.; Blonk, H.; Ponsioen, T. et al., 2010: Carbon Footprints of Conventional and Organic Pork: Assessment of Typical Production Systems in the Netherlands, Denmark, England and Germany. Gouda

Leopoldina – Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina (Nationale Akademie der Wissenschaften), 2012: Bioenergie – Möglichkeiten und Grenzen Stellungnahme. Halle (Saale)

Matthews, A., 2013: Greening Agricultural Payments in the EU’s Common Agricultural Policy. In: Bio-based and Applied Economics 2 (2013), pp. 1–27

Mytton, O.T.; Clarke, D.; Rayner, M., 2012: Taxing Unhealthy Food and Drinks to Improve Health. In: BMJ 344 (2012), e2931

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development, 2011: Evaluation of Agricultural Policy Reforms in the European Union. Paris

Pe’er, G.; Dicks, L.V.; Visconti, P. et al., 2014: EU Agricultural Reform Fails on Biodiversity. In: Science 344/6188 (2014), pp. 1090–1092

Pelikan, J.; Britz, W.; Hertel, T.W., 2014: Green Light for Green Agricultural Policies? An Analysis at Regional and Global Scales. In: Journal of Agricultural Economics; doi: 10.1111/1477-9552.12065

Reisch, L.; Eberle, U.; Lorek, S., 2013: Sustainable Food Consumption: An Overview of Contemporary Issues and Policies. In: Sustainability: Science, Practice & Policy 9/2 (2013), pp. 7–25

Saunders, C.; Barber, A., 2008: Carbon Footprints, Life Cycle Analysis, Food Miles: Global Trade Trends and Market Issues. In: Political Science 60 (2008), pp. 73–88

Scerri, A.; James, P., 2010: Accounting for Sustainability: Combining Qualitative and Quantitative Research in Developing “Indicators” of Sustainability. In: International Journal of Social Research Methodology 13 (2010), pp. 41–53

Stehfest, E.; Bouwman, L.; van Vuuren, D.P. et al., 2009: Climate Benefits of Changing Diet. In: Climatic change 95/1 (2009), pp. 83–102

Swinbank, A., 2006: Like Products, Animal Welfare and the World Trade Organization. In: Journal of World Trade 4/40 (2006), pp. 687–711

Tangermann S., 2011: Direct Payments in the CAP Post-2013. Brussels

Taube, F.; Balmann, A.; Bauhus, J., 2013: Amendment of the Fertiliser Application Ordinance (DÜV): Limiting Nutrient Surpluses Effectively. In: Berichte über Landwirtschaft Sonderheft 219 (2013), p. 1–12; <http://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/30/wiss-beiraete-en-html> (download 14.10.14)

Tukker, A.; Huppes, G.; Guinée, J. et al., 2006: Environmental Impact of Products (EIPRO) – Analysis of the Life Cycle Environmental Impacts Related to the Final Consumption of the EU-25. In: European Commission Joint Research Centre, Technical Report Series, EUR 22284 EN, pp. 1–136

UNWCED – United Nations World Commission on Environment and Development, 1987: Our Common Future (Brundtland Report); http://conspect.nl/pdf/Our_Common_Future-Brundtland_Report_1987.pdf (download 7.10.14)

Wahlen, S.; Heiskanen, E.; Aalto, K., 2012: Endorsing Sustainable Food Consumption: Prospects from Public Catering. In: Journal of Consumer Policy 35 (2012), pp. 7–21

WBA – Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, 2007: Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung – Empfehlungen an die Politik; http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Ministerium/Beiraete/Agrarpolitik/GutachtenWBA.pdf?__blob=publicationFile (download 7.10.14)

WBA – Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, 2010: EU-Agrarpolitik nach 2013 – Plädoyer für eine neue Politik für Ernährung, Landwirtschaft und ländliche Räume; <http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/1005908/publicationFile/64480/GutachtenGAP.pdf> (download 7.10.14)

WBA – Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, 2011: Kurzstellungnahme zur Einführung eines Tierschutzlabels in Deutschland; http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ministerium/Beiraete/Agrarpolitik/StellungnahmeTierschutzlabel.pdf?__blob=publicationFile (download 7.10.14)

Contact

Prof. Dr. Harald Grethe
Agricultural and Food Policy Group
University of Hohenheim, 70593 Stuttgart
Phone: +49 711 459-22631
Email: grethe@uni-hohenheim.de
Internet: <https://apo.uni-hohenheim.de>

TA-PROJEKTE

***Miscanthus giganteus* als nachwachsender Rohstoff aus Sicht der Technikfolgenabschätzung**

von Markus Schorling, FSP BIOGUM, und Jana Weinberg, TU Hamburg-Harburg

Mit dem verstärkten Anbau von Mais (*Zea mays*) und Raps (*Brassica napus*) als nachwachsende Rohstoffe werden die Auswirkungen dieser einseitigen Ausrichtung auf die Landwirtschaft sowie die Umwelt sichtbar. Eine Alternative zu den bisher angebauten und genutzten Kulturen kann u. a. das Schilfgras *Miscanthus giganteus* bieten. In dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Teilprojekt „Call-Bio – Beitrag Technikfolgenabschätzung“ werden ökologische, ökonomische und soziale Aspekte des Anbaus und der Nutzung von *Miscanthus giganteus* betrachtet.

1 Hintergrund

Der Ersatz endlicher Rohstoffe durch erneuerbare Rohstoffe gilt als wesentlicher Bestandteil einer nachhaltigen Energie- und Rohstoffversorgung (BMBF/BMEL 2014; BMBF 2010; BÖR 2010; SRU 2007). Seit einigen Jahren weist dieser Sektor starke Zuwachsraten auf und nimmt in Deutschland zurzeit eine Fläche von etwa 2,4 Mio. Hektar (von 12 Mio. Hektar Ackerfläche) ein (FNR 2013).

Neben der in den vergangenen Jahren diskutieren Flächenkonkurrenz stellt ebenso die einseitige Ausrichtung beim Anbau nachwachsender Rohstoffe ein viel diskutiertes Problemfeld dar. In Deutschland werden vorwiegend Raps zur Erzeugung von Biodiesel und Mais zur Gewinnung von Ethanol und Biogas großflächig angebaut, was (agrar-) ökologische und -ökonomische Auswirkungen nach sich zieht.

Eine mögliche Alternative stellen die Bereitstellung und der Anbau weiterer Arten und Sorten von Energiepflanzen dar. In diesem Kon-

text findet u. a. *Miscanthus* für die Gewinnung von Stroh ein wachsendes Interesse, und der Anbau stieg in den vergangenen Jahren auf bislang knapp 5.000 Hektar an (Schorling et al. 2014b).

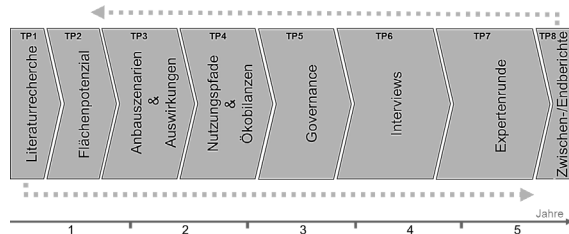
2 Zielsetzung und methodisches Vorgehen

In dem vom BMBF im Rahmen der BMBF-Förderrichtlinie „BioEnergie 2021 – Modul C Ideenwettbewerb“ geförderten Projekt „Call-Bio – Resistente Pflanzen für die vereinfachte Bioethanolgewinnung durch Optimierung der Biosynthese des Zellwandpolymers Callose – Beitrag Technikfolgenabschätzung“ (Laufzeit 11/2009–09/2014) ist der Fokus auf *Miscanthus giganteus* als eine potenzielle Energiepflanze gerichtet. Der Forschungsschwerpunkt Biotechnik, Gesellschaft und Umwelt (FSP BIOGUM) ergänzt die Arbeit der Arbeitsgruppe Voigt (Molekulare Phytopathologie und Genetik – Biozentrum Klein Flottbek), in der die Effizienz derzeit eingesetzter und potenzieller Energiepflanzen zur Herstellung von Biotreibstoffen der 2. Generation durch gentechnische Verfahren deutlich erhöht werden soll. Der FSP BIOGUM erfasst innerhalb dieses Projekts den möglichen Nutzen und die Risiken des Anbaus von *Miscanthus giganteus*. Dabei werden sowohl ökologische und ökonomische, als auch soziale Aspekte des Anbaus und der Nutzung von *Miscanthus* behandelt – immer mit Blick auf den Kontext nachwachsender Rohstoffe und erneuerbarer Energien.

Das Projekt ist aufgeteilt in verschiedene Teilprojekte, um bzgl. des Anbaus und der Nutzung von *Miscanthus giganteus* u. a. das Flächenpotenzial zu ermitteln, Anbauszenarien, Nutzungspfade und Ökobilanzen zu erstellen und zu bewerten sowie Interviews von Experten und Betroffenen sowie einen Workshop durchzuführen (Abb. 1). Die Teilprojekte mit ihren unterschiedlichen methodischen Herangehensweisen sind eng miteinander verzahnt und ergänzen sich untereinander. Begleitet wird jedes Teilprojekt durch Literaturrecherchen, um den aktuellen Stand zum Thema zu ermitteln und mögliche Problemfelder herauszuarbeiten. Innerhalb dieses Beitrags sollen schwerpunktmäßig die Teilprojekte „Flächenpotenzialanalyse“ und „Ökobilan-

zierungen“ vorgestellt werden, wobei Ergebnisse aus anderen Teilprojekten jeweils einfließen.

Abb. 1: Aufbau des Projektes „CallBio – Beitrag Technikfolgenabschätzung“



TP = Teilprojekt

Quelle: Eigene Darstellung

Zunächst wurde durch eine Flächenpotenzialanalyse auf Bundes- bzw. Landesebene (Beispiel Schleswig-Holstein) geklärt, unter welchen Bedingungen (Anbaubedingungen, Bodenverhältnisse, Temperatur, Niederschlag) und in welchem Umfang ein Anbau von *Miscanthus giganteus* in Deutschland möglich ist, um daraus folgernd eine grundlegende Einschätzung bzgl. (agrar-) ökologischer und -ökonomischer Aspekte zu geben.

Innerhalb der Flächenpotenzialanalyse wurden mithilfe eines Geographischen Informationssystems (GIS) digitale Karten erstellt, die Regionen in Deutschland ausweisen, welche für den Anbau von *Miscanthus giganteus* aus klimatischer Sicht und bzgl. der Bodenverhältnisse in Frage kommen können. Hierfür wurden zunächst die Ansprüche von *Miscanthus giganteus* für eine in Ertrag und Qualität befriedigende Produktion erfasst und dokumentiert. Danach erfolgte die Auswahl der Daten zur Darstellung der differenzierten Standortverhältnisse, um diese dann mit den Ansprüchen von *Miscanthus giganteus* abzugleichen. Dazu wurden verschiedene klima- und bodenabhängige Szenarien durchgespielt und erläutert (Schorling et al. 2014a).

Um die Umweltauswirkungen, die bei der energetischen Nutzung von *Miscanthus giganteus* entstehen, festzustellen, wurde sowohl der Anbau und die Bereitstellung des Rohstoffs, als auch die Wärme-, Strom- und Kraftstofferzeugung aus *Miscanthus giganteus* mit den Methoden der Ökobilanz (DIN EN ISO 14040; DIN EN ISO 14044) untersucht. Dabei wurde ermittelt, welche energetischen Verwendungen die größ-

ten Schadstoff- und Rohstoffeinsparungen gegenüber dem konventionellen, fossilen Prozess erbringen, um somit das optimale Einsatzgebiet von *Miscanthus giganteus* festzustellen. Konkret wurden in der Analyse die Emissionseinsparung an klimawirksamen Treibhausgasen, die Emissionen mit versauernder Wirkung sowie die kumulierten Energieaufwendungen im Vergleich zu Heizöl betrachtet. Im Rahmen der Ökobilanzierungen bestand eine enge Zusammenarbeit mit dem Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft der TU Hamburg-Harburg.

3 Ergebnisse

Der Rohstoff

Miscanthus giganteus wurde 1935 in Europa zunächst als Ziergras eingeführt. Erst ab den 1980er Jahren nahm die Nutzung als nachwachsender Rohstoff zu (TFZ 2009). Neben der hauptsächlichen energetischen Nutzung als Heizmaterial bieten sich auch zahlreiche Einsatzmöglichkeiten von *Miscanthus* im stofflichen Bereich (Einstreu für Pferde, Torfersatzstoff, Kunststoffersatz, Baumaterial, u. a. für die Herstellung von Leichtbeton oder Dämmplatten, Dacheindeckungen, Papierherstellung etc.) an. *Miscanthus giganteus* wird meistens als Rhizom in den Boden eingebracht, ist mehrjährig und kann nach zwei Jahren erstmals geerntet werden. Die Ernte erfolgt im Frühjahr mit Maishäckseln. Die holzigen Stiele sind zu diesem Zeitpunkt gut getrocknet. Die grünen Pflanzenteile und das Laub, welches im Laufe des Herbstes abgeworfen wird, schützen den Boden und die Rhizome vor Frost. Die über den Winter stehende Kultur bietet der Fauna Schutz und Lebensraum (Pude 2010). Langjährige Kulturen tragen außerdem zum Schutz vor Bodenerosion bei (BfN 2010). Im Vergleich zu bisher üblichen Kulturen besitzt *Miscanthus giganteus* einen relativ geringen Nährstoff- und Pestizidbedarf und kann zu einer höheren Biodiversität beitragen (Müller-Sämann et al. 2002). Bei einem ökologischen Anbau mit Verzicht auf Pflanzenschutzmittel lässt *Miscanthus giganteus* eine Reihe weiterer Arten zu, ohne als dominante Form verdrängt zu werden.

Das Besondere am Anbau von *Miscanthus giganteus* ist die mehrjährige Nutzung eines Bestandes. Die Kosten des Anbaus müssen somit nur im ersten Jahr getragen werden und können über die ertragsreichen Jahre verrechnet werden. Mehrheitlich wird mit einer Kulturdauer von bis zu 20 Jahren gerechnet, wobei 18 Jahre davon eine volle Ertragsleistung aufbringen, da neben dem Pflanzjahr im zweiten Anbaujahr noch nicht mit vollen Erträgen zu rechnen ist. Unter den in Deutschland herrschenden Klimabedingungen ist im Durchschnitt mit Erträgen zwischen 15 t und 22 t Trockenmasse pro Hektar zu rechnen (Frühwirth et al. 2006).

Durch Literaturrecherche sowie den Austausch mit Praktikern wurden Kosten und Erträge des Anbaus von *Miscanthus giganteus* zusammengetragen. Dabei zeigte sich, dass die Investitionskosten nach dem fünften Jahr beglichen sind und der Deckungsbeitrag (er gibt Auskunft über die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und kennzeichnet die relative Vorzüglichkeit einzelner Produktionsverfahren) eine relativ hohe potenzielle Leistung aufweist. Außerdem ist *Miscanthus giganteus* im Vergleich zu anderen Kulturen als relativ vorzügliche Kultur anzusehen. Durch eine Ausweitung der Anbaujahre würde der Deckungsbeitrag steigen (Anbaukosten würden auf mehrere Jahre verteilt). Bereitstellungskosten, Verkaufspreis des Erntegutes sowie Kosten für Transport und Lagerung bieten diesbezüglich ebenso Spielräume. An verschiedenen Optimierungsansätzen wird gearbeitet (Verarbeitung zu Ballen, Briketts, Pellets etc.) (Sieverdingbeck et al. 2010).

Bei einer Ernte im Frühjahr eignet sich *Miscanthus giganteus* aufgrund des geringen Grünanteils als idealer Brennstoff für Holzpelletöfen oder Holzfeuerungsanlagen (Frühwirth et al. 2006). Die Hauptnutzung dieser Energiepflanze erfolgt deshalb z. Z. als Hackschnitzel zur Wärmeerzeugung und teilweise auch zur gekoppelten Erzeugung von Wärme und Strom.

Für die Energie eines Liters Heizöl Extra Leicht (HEL) werden 2,23 kg *Miscanthus*-Häcksel mit 14 Prozent Wassergehalt benötigt. Bei einem Ertrag von etwa 18 t Trockenmasse pro Hektar können 8,071 Liter HEL ersetzt werden

(bei einem Preis von 0,80 €/L HEL entspricht dies den Kosten von 6457 € für HEL).

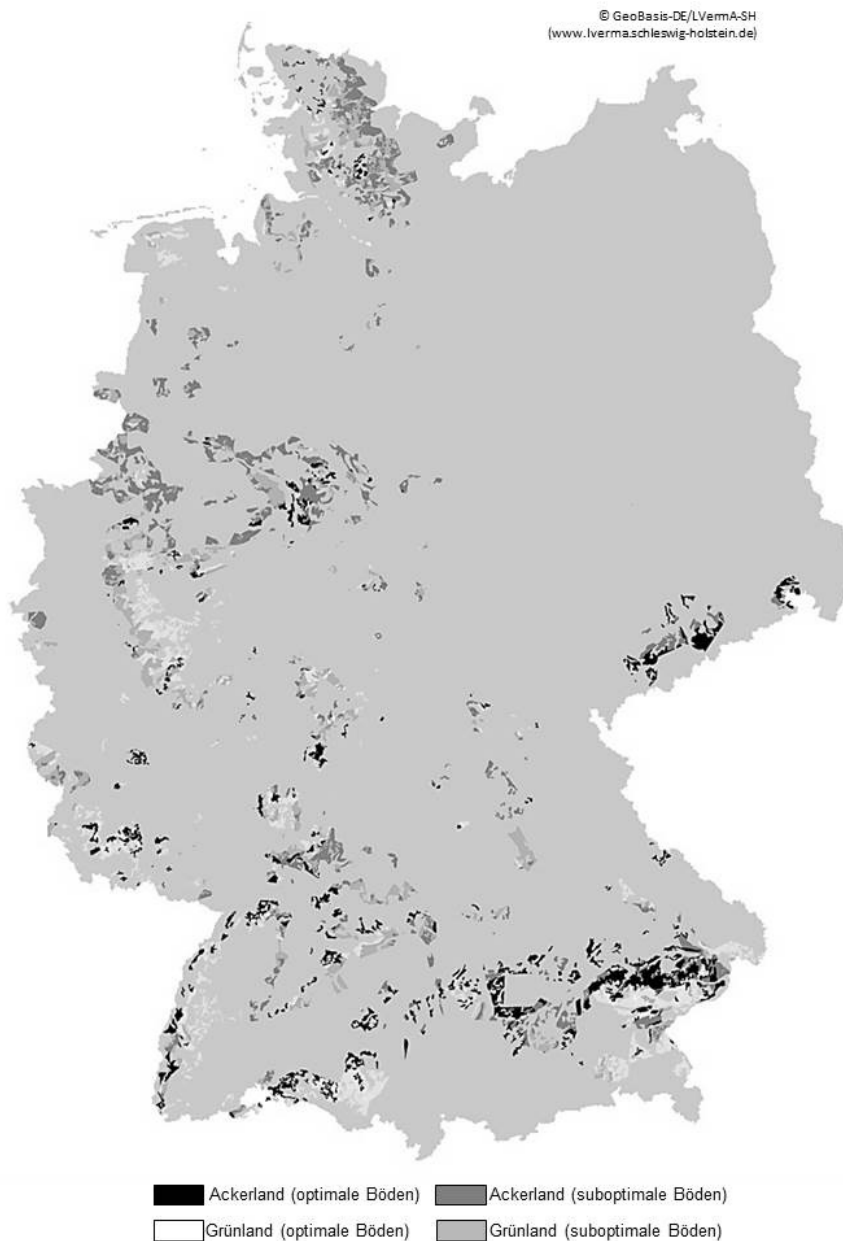
Der Heizwärmebedarf eines Einfamilienhauses liegt bei etwa 25.000 kWh. Um diesen Wert zu erreichen, muss die Energie von 2.500 L HEL (gemittelt) oder 5.592 kg *Miscanthus giganteus* verwendet werden (Frühwirth et al. 2006). Die Energie des Heizöls kostet somit pro Jahr 2.000 € und die des *Miscanthus* 559 € (Preis für *Miscanthus giganteus*: 0,10 €/kg). Bei der Umstellung einer konventionellen Ölheizung zu einer mit *Miscanthus giganteus* betriebenen Hackschnitzelheizung können so pro Jahr 1.441 Euro eingespart werden. Ein Einfamilienhaus benötigt demnach 1/3 ha *Miscanthus giganteus* zum Heizen und der Warmwasseraufbereitung. Anders formuliert: Durch den Anbau von einem Hektar *Miscanthus giganteus* können drei Einfamilienhäuser mit Energie zum Heizen versorgt werden.

Im Vergleich zur konventionellen Nutzung von Holzpelletöfen mit Holzhackschnitzeln (Wassergehalt 20 Prozent; 4,0 kWh/kg; 131,46 €/t) können im Jahr 262 Euro eingespart werden (LWF 2009).

Die Flächenpotenzialanalyse

Um die potenziellen Anbauflächen von *Miscanthus giganteus* zu ermitteln, wurden verschiedene Szenarien erstellt. In einem Szenario werden nur die Ackerflächen berücksichtigt, die uneingeschränkt geeignete Böden besitzen und bei denen die Klimadaten die höchsten Ansprüche der in der Literatur genannten Anbaubedingungen aufweisen (Szenario 1). Ein zweites Szenario zeigt jene Flächen, die dazukommen, wenn man auch eingeschränkt geeignete Böden (optimale Böden, allerdings mit Anteilen von Staunässe, Gleye und Pseudogleye sowie Rendzinen und Sande) mit einbezieht (Szenario 2). In gleicher Weise wurden Szenarien für Flächen, die aktuell als Grünland genutzt werden, erstellt (Szenario 3 und 4). Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse dieser vier Szenarien auf, die die potenziellen Anbauflächen von *Miscanthus giganteus* wiedergeben. Auf diesen Flächen könnte *Miscanthus giganteus* angebaut werden, wobei durchschnittliche bzw. überdurchschnittliche Erträge zu erwarten sind, ohne dass eine zusätzliche Bewässerung notwen-

Abb. 2: Szenario 1–4: Darstellung der optimalen und suboptimalen Böden auf Ackerstandorten und Grünland unter optimalen klimatischen Bedingungen in Deutschland



Quelle: Eigene Darstellung

dig wäre. Dabei wird deutlich, dass eine relativ große Fläche an Ackerland (insgesamt 2.348.397 ha) bzw. Grünland (insgesamt 1.691.873 ha) bzgl. der Bodenverhältnisse und klimatischen Gegebenheiten in Deutschland für einen optimalen Anbau von *Miscanthus giganteus* mit hohen Ertragserwartungen zur Verfügung steht (weitere Ausführungen s. Schorling et al. 2014a). Allerdings ist anzumerken, dass seit 2009 ein Ver-

bot des Umbruchs von Grünland zu Ackerflächen besteht. Da aber für verschiedene Kulturen und Anbauformen (z. B. Kurzumtriebsplantagen) Ausnahmeregelungen bestehen, wurden Grünlandflächen in die Szenarien mit aufgenommen.

Die Ökobilanzierungen

Die Ökobilanzierungen bzgl. des Anbaus und der Bereitstellung des Rohstoffs zeigen, dass unabhängig vom Anbau- und Ernteverfahren von *Miscanthus giganteus* die Emissionseinsparungen an klimawirksamen Treibhausgasen (in CO₂-eq.), an Emissionen mit versauernder Wirkung (in SO₂-eq) sowie den kumulierten Energieaufwendungen (in MJ-eq.) im Vergleich zu Heizöl deutlich erkennbar sind.

Bezüglich der Rohstoffbereitstellung kann festgestellt werden, dass eine Aufbereitung des gehäckselten Ernteguts zu Ballen oder Pellets zwar für eine bessere Transport-

würdigkeit sinnvoll erscheint, allerdings bezüglich der betrachteten Wirkungen, aufgrund eines höheren Energieaufwands und den damit verbundenen Emissionen, nicht sinnvoll ist. Daher empfiehlt es sich, die Transportwege kurz zu halten und *Miscanthus giganteus* in dezentralen Anlagen zu verwerten, um mit dem, im Vergleich zu Ballen oder Pellets, weniger leicht zu

Tab. 1: Vergleich der betrachteten Nutzungssysteme bzgl. der Emissionen an klimawirksamen Treibhausgasen, der Emissionen mit versauernder Wirkung sowie den kumulierten Energieaufwendungen

| | Treibhausgasemissionen | | | Emissionen mit versauernder Wirkung | | | Kumulierte Energieaufwendungen | | |
|---|------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------------|---------|-------------------|
| | Verminderung | Einheit | rel. Verminderung | Erhöhung | Einheit | rel. Erhöhung | Verminderung | Einheit | rel. Verminderung |
| Miscanthussystem (fossiles Referenzsystem) | | | | | | | | | |
| Kleinf Feuerung (Ölheizung) | 84,9 | g CO ₂ ,eq/MJth | 90 % | 392,6 | mg SO ₂ ,eq/MJth | 232 % | 1,29 | MJ/MJth | 93 % |
| Ballenheizwerk (800 kW Erdgasheizwerk) | 65,1 | g CO ₂ ,eq/MJth | 82 % | 202,9 | mg SO ₂ ,eq/MJth | 321 % | 1,16 | MJ/MJth | 84 % |
| Pelletsheizwerk (1 MW Erdgasheizwerk) | 67,8 | g CO ₂ ,eq/MJth | 85 % | 183,2 | mg SO ₂ ,eq/MJth | 290 % | 1,20 | MJ/MJth | 87 % |
| Kraftwerk (Steinkohlekraftwerk) | 283,7 | g CO ₂ ,eq/MJel | 93 % | 199,9 | mg SO ₂ ,eq/MJel | 42 % | 3,31 | MJ/MJel | 94 % |
| Bioethanol (Benzin) | 129,27 | g CO ₂ ,eq/km | 55 % | 166,89 | mg SO ₂ ,eq/km | 25 % | 1,99 | MJ/km | 58 % |

Quelle: Eigene Darstellung

handhabenden Häckselgut effizient arbeiten zu können. Die größten Emissionseinsparungen im Vergleich zu Heizöl lassen sich erzielen, wenn eine geringe bzw. keine aufwendige Düngung erfolgt. Vergleichbar zu den Anbaukosten sind die Aufwendungen, aus denen die Entstehung von klimaschädlichen oder versauernden Emissionen resultiert, bzw. in denen fossile Energieträger eingesetzt werden müssen, in der Vorbereitungs- und Anpflanzungsphase am höchsten. In den folgenden Jahren sind nur noch verhältnismäßig geringe Aufwendungen an Düngemitteln und an fossilen Energieträgern für die Ernte erforderlich, so dass insgesamt auch bei kürzerer Kultivierungsdauer als 20 Jahre noch Umweltvorteile gegenüber Heizöl zu erzielen wären.

Bezüglich der betrachteten energetischen Nutzungsarten zeigt sich, dass hohe Verminderungen an Treibhausgasemissionen und fossilen Energieaufwänden durch den Einsatz von *Miscanthus giganteus* anstelle der fossilen Referenzenergieträger erzielt werden können (Tab. 1). Ebenso wird jedoch deutlich, dass unter den angenommen Bedingungen alle Miscanthusnutzungssysteme wesentlich höhere Emissionen mit versauernder Wirkung aufweisen als die fossilen Referenzsysteme, was wesentlich durch die Feuerungsemissionen bestimmt wird, da Miscanthus

bei der Verbrennung große Mengen an versauernden Gasen freisetzt. Eine Möglichkeit, die hohen Versauerungsemissionen der Miscanthussysteme zu reduzieren, ist die Verwendung einer Entstickungsanlage bzw. einer Abgasbehandlung.

Eine erste vorsichtige Analyse zur Nutzung von *Miscanthus giganteus* als Rohstoff für Bioethanol ergibt durchgängig günstige bis sehr günstige Bilanzwerte. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass diese stark von der zugrunde gelegten Datenbasis abhängen. Da es noch keine belastbaren Erfahrungswerte in diesem Bereich gibt, kann keine sichere Aussage über die Umweltauswirkungen getroffen werden. Es scheint jedoch wahrscheinlich, dass mit der Herstellung von Bioethanol aus *Miscanthus giganteus* Treibhausgasemissionen und fossile Ressourcen eingespart werden können.

4 Schlussfolgerungen und Ausblick

Für eine nachhaltigere Gestaltung des Anbaus und der Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Deutschland erscheint es u. a. sinnvoll, eine größere Pflanzendiversität anzustreben. Hierbei bietet sich das Schilfgras *Miscanthus giganteus* aus vielfältiger Sicht an. Die Bodenbedingungen sowie die klimatischen Verhältnisse sind in vie-

len Regionen gegeben, so dass nach der Pflanzung eine Kultivierung mit geringen ackerbaulichen Maßnahmen erfolgen kann. Aus wirtschaftlicher Sicht bietet sich *Miscanthus giganteus* insbesondere als Ersatz für fossile Brennstoffe an, aber auch andere Nutzungsrichtungen scheinen ein großes Potenzial zu haben. Verglichen mit fossilen Rohstoffen können bei der Nutzung von *Miscanthus giganteus* Emission an klimawirksamen Treibhausgasen sowie Energieaufwendungen eingespart werden. Bei der Verbrennung von *Miscanthus giganteus* liegen die Emissionen mit versauernder Wirkung allerdings höher als bei der Nutzung bisheriger fossiler Brennstoffe, die aber durch geeignete Maßnahmen bei der Abgasbehandlung reduziert werden könnten.

Der Anbau und die Nutzung von *Miscanthus giganteus* haben in den vergangenen Jahren stetig zugenommen. Allerdings kann noch immer das Fehlen einer breiteren Akzeptanz bei Landwirten beobachtet werden. Um diese zu erhöhen, könnten u. a. weitere Erfahrungen aus der Praxis, eine gezielte Ausbildung von Beratern und Anwendern sowie ein Austausch von Landwirten untereinander dienlich sein.

Ob *Miscanthus giganteus* eine zukünftige Rolle im Portfolio der nachwachsenden Rohstoffe einnehmen wird, hängt aber auch davon ab, ob diese Option durch eine umfassende Begleitforschung mit gezielten Förderprogrammen gestützt und ergänzt wird und ob die gewonnenen Erkenntnisse in gesetzlichen Regelungen aufgegriffen werden. Die bisherigen Bemühungen verschiedener Verordnungen und Richtlinien (z. B. Biomassestrom- und Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnungen), den Anbau nachwachsender Rohstoffe künftig nachhaltiger zu gestalten und Treibhausgase signifikant zu mindern, könnten ein Schritt in diese Richtung sein.

Danksagung

Für die Bereitstellung von digitalen Daten und Karten bedanken wir uns bei der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe sowie beim Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein. Für die Finanzierung des Projektes bedanken wir uns beim Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF); FKZ 0315521A (CallBio).

Literatur

BfN – Bundesamt für Naturschutz, 2010: Bioenergie und Naturschutz – Synergien fördern, Risiken vermeiden. Positionspapier, Bonn; http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/erneuerbare-energien/bfn_position_bioenergie_naturschutz.pdf (download 2.10.14)

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung; BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2014: Bioökonomie in Deutschland – Chancen für eine biobasierte und nachhaltige Zukunft. Berlin; http://www.bmbf.de/pub/Biooekonomie-in-Deutschland_001.pdf (download 2.10.14)

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2010: Nationale Forschungsstrategie Bio-Ökonomie 2030. Unser Weg zur einer biobasierten Wirtschaft. Berlin; <http://www.bmbf.de/pub/biooekonomie.pdf> (download 2.10.14)

BÖR – Bioökonomierat, 2010: Gutachten des Bioökonomierats 2010. Innovation Bioökonomie. Berlin; http://www.biooekonomierat.de/fileadmin/Publikationen/gutachten/boer_Gutachten2010_lang.pdf (download 2.10.14)

DIN EN ISO 14040: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen. November 2009, Deutsches Institut für Normung e.V.

DIN EN ISO 14044: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen. Oktober 2006, Deutsches Institut für Normung e.V.

FNR – Fachagentur nachwachsende Rohstoffe e.V., 2013: Anbaufläche für nachwachsende Rohstoffe 2013. Gülzow-Prüzen; <http://mediathek.fnr.de/grafiken/anbaufläche-für-nachwachsende-rohstoffe-2013-grafik.html> (download 23.7.14)

Schorling, M.; Enders, C.; Voigt, C., 2014a: Assessing the Cultivation Potential of the Energy Crop *Miscanthus x giganteus* for Germany. In: Global Change Biology – Bioenergy (2014); doi: 10.1111/gcbb.12170

Schorling, M.; Fronz, S.; Mottl, F., 2014b: Welchen Weg wird Biomasse gehen? Auswertung des Workshops vom 26.–27.3.2014 am FSP BIOGUM der Universität Hamburg. BIOGUM-Forschungsbericht/ BIOGUM-Research Paper FG Landwirtschaft (in Vorbereitung)

Frühwirth, P.; Graf, A.; Humer, M., 2006: *Miscanthus sinensis* „Giganteus“: Chinaschilf als nachwachsender Rohstoff. Anbau, Inhaltsstoffe, Kosten, Heiztechnik. Landwirtschaftskammer Österreich

LWF – Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, 2009: Der Energiegehalt von Holz und seine Bewertung. Merkblatt 12 der Bayerischen Lan-

desanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Bayerische Forstverwaltung; <http://www.wald-rlp.de/fileadmin/website/downloads/biowaerme/neu/mb12energiegehaltholz.pdf> (download 2.10.14)

Müller-Sämann, K.; Reinhardt, G.; Vetter, R. et al., 2003: Nachwachsende Rohstoffe in Baden-Württemberg: Identifizierung vorteilhafter Produktlinien zur stofflichen Nutzung unter besonderer Berücksichtigung umweltgerechter Anbauverfahren. Forschungsbericht FZKA-BWPLUS; <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/40139/BWA20002Sber.pdf?command=downloadContent&filename=BWA20002Sber.pdf&FIS=203> (download 2.10.14)

Pude, R. (Hg.), 2010: Miscanthus – Netzwerke und Visionen. Umwelt- und Nutzungsaspekte, 6. Internationale Miscanthus-Tagung

Sieverdingbeck, A.; Schiefer, G.; Pude, R., 2010: Ökonomische Bewertung unterschiedlicher Anbau- und Verwertungsverfahren. In: Pude, R. (Hg.): Miscanthus – Netzwerke und Visionen. S. 72–78

SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2007: Klimaschutz durch Biomasse – Sondergutachten. Berlin

TFZ – Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe, 2009: Miscanthus als Nachwachsender Rohstoff. Ergebnisse aus bayerischen Forschungsarbeiten. Berichte aus dem TFZ 18. Straubing; http://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/rohstoffpflanzen/dateien/bericht_18_geschuetzt.pdf (download 2.10.14)

Kontakt

Dr. Markus Schorling
Forschungsgruppe Landwirtschaft und
Pflanzenzüchtung
Forschungsschwerpunkt Biotechnik, Gesellschaft
und Umwelt (FSP BIOGUM)
Universität Hamburg
Ohnhorststr. 18, 22609 Hamburg
Tel.: +49 40 42816-613
E-Mail: markus.schorling@uni-hamburg.de
Internet: <http://www.biogum.uni-hamburg.de>

Dipl.-Ing Jana Weinberg
Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft
Technische Universität Hamburg-Harburg
Eißendorfer Straße 40, 21073 Hamburg
Tel: +49 40 42878-3528
E-Mail: jana.weinberg@tuhh.de
Internet: <http://www.tuhh.de/iue/>



Emergente Energiespeicher für stationäre Anwendungsgebiete im Fokus der prospektiven Systemanalyse

von Manuel Baumann, ITAS/Universidade Nova de Lisboa, Benedikt Zimmermann, ITAS, und Marcel Weil, ITAS/Helmholtz Institut Ulm

Aktuelle Entwicklungen im Bereich Elektromobilität und bei der Energiewende gehen einher mit einem erhöhten Bedarf an elektrochemischen Speichern. Diese gesteigerte Nachfrage nach nachhaltigen, günstigen, sicheren und effizienten Batteriespeichersystemen hat die Technologie stärker in den Fokus des gesellschaftlichen Diskurses gerückt. Um Innovationsrisiken neuer Batterietechnologien zu identifizieren und zu reduzieren, müssen entlang des potenziellen Lebenszyklus ökologische, ökonomische und soziale Aspekte prospektiv analysiert und bewertet werden. Die Verwendung lebenszyklusbasierter Systemanalyseverfahren sowie konstruktiver Technikfolgenabschätzung (CTA) erlaubt die Abschätzung nicht intendierter Nebeneffekte sowie eine nachhaltige Gestaltung des batterietechnologischen Entwicklungsprozesses.

1 Problemaufriss

Leistungsfähige elektrochemische Speicher gelten als technologische Voraussetzung für andere Technologien. Nachdem die Verbreitung deutlich verbesserter Energiespeicher maßgeblich zum Markterfolg von Notebooks und Mobiltelefonen beigetragen hat, spielen diese Speicher nun eine bedeutende Rolle bei der Markterschließung im Bereich Elektromobilität und könnten ein Standbein beim Ausbau erneuerbarer Energien darstellen (Korthauer/Pettinger 2013). Die Anwendungsgebiete werden durch die kontinuierliche Verbesserung der Technologie also erheblich erweitert. Besonders das Bestreben der Bundesregierung, die Elektromobilität und die Energiewende voranzutreiben, haben den Bedarf an nachhaltigen, günstigen, sicheren und effizienten Batteriespeichersystemen erhöht und die Technologie stärker in gesellschaftliche Debatten gerückt.

Aus diesen Entwicklungen ergibt sich ein gesteigertes Interesse seitens relevanter Akteure aus

Wirtschaft, Forschung, Gesellschaft und Politik hinsichtlich der technischen, ökologischen und ökonomischen Auswirkungen neuer Batterietechnologien und deren Entwicklung. Aufgrund des frühen Entwicklungsstadiums emergenter Batterietechnologien und einer daraus resultierenden Datenknappheit, ist es nicht unproblematisch, in dieser Phase Auswirkungen vorausschauend abzuschätzen. Hinzu kommt, dass in einem frühen Technologieentwicklungsstadium potenzielle Anwendungsgebiete erst identifiziert werden müssen. In der Anwendung angelangt, stellen Batterien eine Komponente eines i. d. R. komplexeren Systems dar (z. B. Elektrofahrzeug oder netzangebundener stationärer Speicher), was es schwierig macht, relevante Einflussfaktoren direkt zu bestimmen.

Um den Verwertungserfolg neuer Batterietechnologien zu erhöhen und potenzielle Innovationshemmnisse zu adressieren, müssen entlang des potenziellen Lebenszyklus prospektiv ökologische (z. B. Umweltwirkung, Toxizität, Recyklierbarkeit), ökonomische (z. B. Lebenszykluskosten in verschiedenen Anwendungskontexten) und soziale Aspekte identifiziert, analysiert und bewertet werden.

Die Verwendung lebenszyklusbasierter Systemanalyseverfahren sowie konstruktiver Technikfolgenabschätzung (CTA) erlaubt die Integration und Kombination quantitativen sowie qualitativen Wissens für die Szenarienerstellung und die Abschätzung möglicher nicht intendierter Nebeneffekte für die anwendungsabhängige Analyse neuer Batteriesysteme. Der folgende Beitrag gibt einen Einblick über Forschungsaktivitäten und Methoden im Bereich der emergenten, elektrochemischen Energiespeicher für stationäre Anwendungen am ITAS.¹

2 CTA zur Unterstützung einer akteursorientierten Systemanalyse

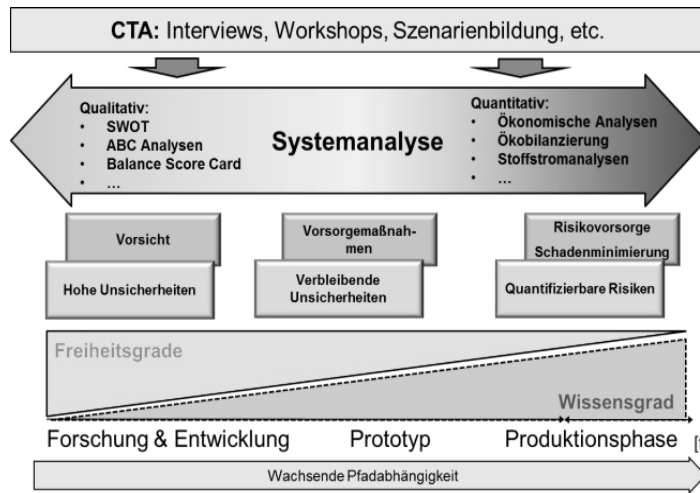
Hintergrund der CTA ist die Annahme, dass technologische Entwicklungsprozesse ein nahtloses Gewebe von sozialen, kulturellen, ökonomischen, technischen und naturwissenschaftlichen Faktoren darstellen und von diesen permanent beeinflusst werden (Grunwald 1999). Der CTA-Ansatz hat zum Ziel, diese Faktoren und Auswirkungen im Umfeld einer Technologie durch eine Verbreiterung des Entwicklungsprozesses frühzeitig

systematisch zu identifizieren und positiv zu beeinflussen, um potenzielle Innovationshemmnisse rechtzeitig zu adressieren (Hochgerner et al. 2008; Braun et al. 2014). Kern der CTA stellt dabei die Beteiligung verschiedener relevanter Akteure in Form von Fragebögen, Interviews oder Workshops dar. Relevante Gruppen sind zum einen Technologieentwickler sowie zum anderen Akteure, welche i. d. R. erst mit einem fertigen Produkt, in diesem Fall einer Batteriezelle, konfrontiert werden. Als angebracht erscheint im genannten Kontext die Schaffung eines technologischen Nexus, in dem besonders jene entwicklungsfernen Akteure eingebunden werden, welche bereits Erfahrung mit Energiespeicherung, -technik und -märkten haben (Hochgerner et al. 2008). Dies ermöglicht es, Technologieentwickler mit den Ansichten der potenziellen Nutzer zu konfrontieren und Annahmen im Rahmen einer Systemanalyse auf Praxisnähe und Plausibilität zu prüfen, zu erweitern oder technische und wirtschaftliche Konsequenzen quantitativ abzuleiten.

Als Systemanalyse wird hierbei ein Sammelbegriff für etwaige, meist quantitative aber auch teils qualitative Methoden verstanden, welche zur Technologieplanung, Entwicklung, umfassenden Bewertung, auch außertechnischer Kriterien verwendet werden, und die aus der steigenden Komplexität moderner Technik entstanden sind (Grunwald 2002). Einige Systemanalyseverfahren sind z. B. die Ökobilanz (Life Cycle Assessment – LCA), ökonomische Analysen (z. B. Lebenszykluskosten – Life Cycle Costs/LCC) oder statische und dynamische Stoffstromanalysen (Material Flow Analysis/MFA) (Grunwald 1999; Grunwald 2002). Die Wahl einer geeigneten Methode ist dabei abhängig von der jeweiligen Zielsetzung und Technologie sowie von deren Entwicklungsstand. Eine Übersicht über die methodische Verschmelzung bzw. Nutzung der CTA als Rahmenbedingung oder Ergänzung für die Systemanalyse ist in Abbildung 1 gegeben.

Wie in Abbildung 1 dargestellt, dient die CTA als Input für die Systemanalyse, um zusätzliche Informationen von Seiten relevanter Stakeholder zu erhalten. Dies erfolgt aktuell auf Basis einer Umfrage mittels eines quantitativ auswertbaren Fragebogens auf Entwickler- und Nutzerseite. Die gewonnenen Erkenntnisse der Umfra-

Abb. 1: Wechselwirkung zwischen CTA und Systemanalyse sowie deren Methoden und Reichweiten



Quelle: Eigener Entwurf auf Basis von Weil 2012

ge können dann in einem Workshop, in welchem Technologieentwickler sowie externe Experten zusammengebracht werden, diskutiert werden (Braun et al. 2014). Dadurch können potenzielle Anwendungsgebiete, rechtliche Fragen, Umweltfragen sowie ökonomische Rahmenbedingungen identifiziert werden, die bei der Entwicklung und späteren Nutzung von elektrochemischen Speichern von Relevanz sein können und im Rahmen einer Systemanalyse nicht erfasst worden sind.

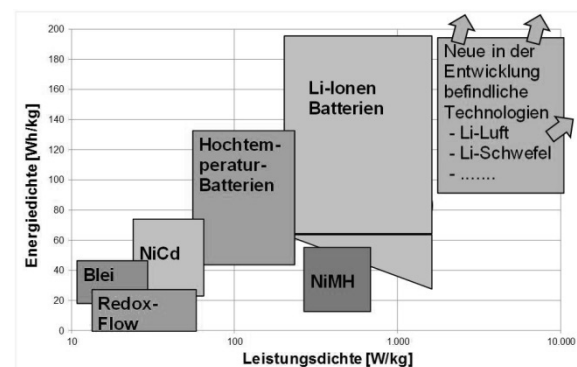
3 Stationäre elektrochemische Energiespeicher

Generell sind die Anforderungen an eine Batterie geprägt vom jeweiligen stationären, portablen oder mobilen Anwendungsgebiet. So müssen Traktionsbatterien² andere Anforderungen erfüllen als Speichersysteme im stationären Bereich. Dies sind z. B. höhere Ansprüche in die Höhe der Energie- und Leistungsdichte sowie Sicherheit (z. B. Brandschutz, Stoßfestigkeit etc.), Funktionsfähigkeit bei üblichen Umgebungstemperaturen (Mauch et al. 2009), während bei stationären Speichern von stetigeren Betriebsbedingungen (z. B. kontinuierliche Temperatur etc.), aber höheren Lebensdauernanforderungen auszugehen ist.

Im stationären Anwendungsbereich stehen Batterietechnologien in einem Wettkampf zu anderen Speicher- (z. B. Pumpspeicherkraftwerke etc.) und Ausgleichstechnologien (flexible Kraft-

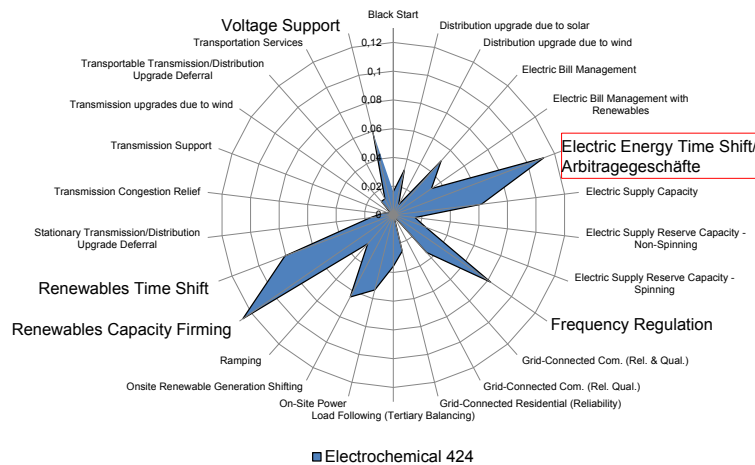
werke). Dabei stellt sich die Frage, welche Technologie für den jeweiligen Bereich die kostengünstigste Option darstellt. Bereits verfügbare und ebenfalls im Wettbewerb stehende Akkumulatorsysteme sind z. B. Blei-Säure, Hochtemperatur-Akkumulatoren, Li-Ion-Batterien unterschiedlicher Elektrodenkombinationen³ oder Redox-Flow-Batterien. Neben den genannten Systemen gibt es einige vielversprechende, sich in der Entwicklung befindliche, verwandte Technologien, wie z. B. Li-Luft oder Li-Schwefelbatterien⁴, welche sich noch in einem frühen Entwicklungsstadium befinden. Diese Systeme können theoretisch bis zu zehnmal höhere Energiedichten erreichen als bisherige Systeme (Tarascon 2010). Ein Überblick über einige unterschiedliche Akkumulatorentypen mit ihren aktuellen Eigenschaften ist in Abbildung 2 gegeben.

Abb. 2: Eigenschaften unterschiedlicher Batterietechnologien



Quelle: Eigene Darstellung

Aktuelle Problemfelder im Bereich der Batterieentwicklung sind u. a. Kosten, Lebensdauer, Energie- und Leistungsdichte sowie Sicherheit. Je nach Anwendungsgebiet müssen oftmals entsprechende Trade-Offs bei der Batteriewahl hingenommen werden, da gewünschte Eigenschaften nur auf Kosten anderer optimiert werden können. Generell sind die potenziellen Anwendungsgebiete von Batteriespeichern breit gefächert, was auch für Anwendungen im stationären Bereich gilt. So können stationäre Batteriespeicher z. B.

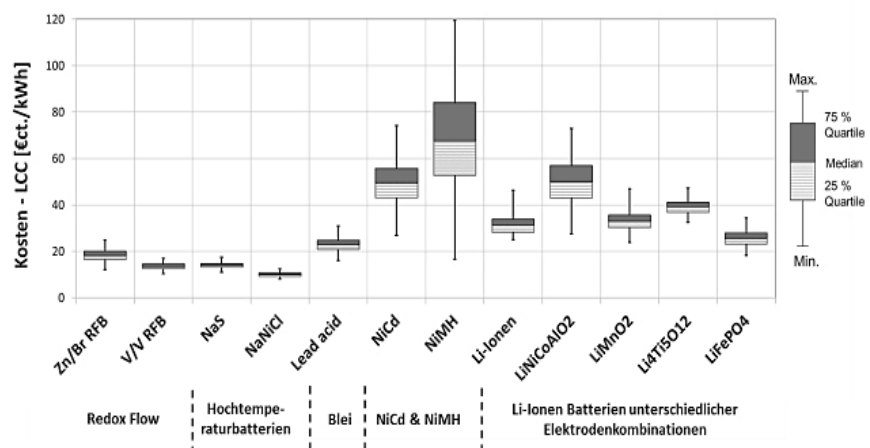
Abb. 3: Potenzielle Anwendungsgebiete elektrochemischer Speicher

Quelle: Eigene Darstellung, Daten von SNL 2014

für erzeugernahe Speicherdienstleistungen, Vermarktung von Windstrom und Netzdienstleistungen genutzt werden. Eine Auswertung realisierter und geplanter Energiespeicherprojekte bzw. deren Anwendungsgebiete (nur die wichtigsten sind hervorgehoben) sind zur Veranschaulichung in Abbildung 3 gegeben. Die Anwendungsgebiete wurden für alle Batterietypen auf Basis der Projektzahl gleichgewichtet (die Zahl in der Legende stellt die Anzahl untersuchter Projekte dar). Die Höhe des relativen Wertes gibt Auskunft darüber, für welche Dienstleistungen ein Speicher hauptsächlich eingesetzt wird. Diese Auswertung kann als Grundlage für weitere anwendungsorientierte lebenszyklusbasierte Analysen dienen. Im Rahmen des Artikels wurde die markierte Anwendung Electricity Energy Time Shift (Lastspitzenverlagerung) als Referenzbeispiel für eine LCC gewählt.

4 Systemanalysebeispiel: LCC von E-Speichern für Arbitragegeschäfte

Im Folgenden werden die Life Cycle Costs (LCC) unterschiedlicher Speichertechnologien für mehrere Anwendungsgebiete berechnet. Grundlage des Vergleichs bildet eine umfassende Energiespeicherdatenbank (Stenzel et al. 2014) in Kombination mit einem probabilistischen LCC-Modell für Speichertechnologien. Die Analyse ermöglicht einen Vergleich mehrerer Technologien und gibt Auskunft über die Eignung dieser für ein spezifisches Anwendungsgebiet. Hinterlegte

Abb. 4: Ergebnisse für eine LCC-Bewertung unterschiedlicher Energiespeicher für die Lastspitzenverlagerung (Annahme 10 MW / 40 MWh, 2 Zyklen pro Tag, Zinssatz 8 % bei 10.000 Simulationen durchläufen)

Quelle: Eigene Darstellung

Anwendungsfälle werden auf Basis von Literatur und Zeitreihen entwickelt (Baumann et al. 2013). In Abbildung 4 sind die Lebenszykluskosten (€ pro umgesetzte kWh) für den Referenzfall der Lastspitzenverlagerung gegeben.

Der Lebenszykluskostenvergleich zeigt, dass Redox-Flow, Blei und Hochtemperaturbatterien relativ niedrige Kosten in dem betrachteten Anwendungsgebiet aufweisen. Li-Ionen-Batterien unterschiedlicher Elektrodenkombinationen weisen noch ein hohes Kostensenkungspotenzial auf, wobei besonders LiFePO₄ als günstigste Variante ermittelt worden ist. Bei NiCd und NiMH sind die Kosten sehr hoch und es sind in Zukunft keine größeren Entwicklungen mehr zu erwarten. Die Ergebnisse zeigen, wie unterschiedlich die Kosten der jeweiligen Batterietechnologieoptionen sowie unterschiedlicher Li-Ionen Elektrodenkombinationen für das gewählte Einsatzgebiet unter aktuellen Bedingungen sind. Im Rahmen einer Detailanalyse können für die jeweilige Technologie die potenziellen Hot Spots in der Produktion weitergehend identifiziert und deren quantitativen Kostenbeiträge bestimmt werden. Des Weiteren können für unterschiedliche Anwendungsgebiete marktseitige Zielkosten für die Batteriesysteme berechnet werden, um so entsprechende Entwicklungsziele festzulegen.

5 Ausblick

Neben den gezeigten ökonomischen Rahmenbedingungen hängt der Erfolg elektrochemischer Speicher von weiteren Faktoren ab (z. B. politischer Regulierungsbedarf), die innovationshemmend sein können. Diese Faktoren können, wie zuvor beschrieben, mithilfe einer CTA adressiert werden. Der dargestellte Ansatz liefert die Möglichkeit, weitere Aspekte und Faktoren, welche im Rahmen einer Systemanalyse ggf. nicht erkannt werden, mittels CTA zu identifizieren und in den Entwicklungsprozess einzubinden. Beide Ansätze ergänzen sich somit und ermöglichen eine umfassendere Unterstützung und im Idealfall Gestaltung eines Technologieentwicklungsprozesses gerade im Hinblick auf „Responsible Research and Innovation“. Die gezeigten LCC-Analysen werden im weiteren Verlauf der Arbeiten durch LCA- und social-LCA-Analysen komplettiert. Aktuelle Sta-

holderbefragungen werden zukünftig genutzt, um weitere Informationen zu Bedürfnissen, Anforderungen und Präferenzen zu erhalten.

Anmerkungen

- 1) Aktuelles Forschungsprojekt am ITAS im genannten Bereich ist das „Helmholtz-Portfolio: Elektrochemische Speicher im System – Zuverlässigkeit und Integration“.
- 2) Als Traktionsbatterien werden Akkumulatoren für den Einsatz in elektrischen Antriebssträngen bezeichnet.
- 3) Besonders Li-Ion-Akkumulatoren gelten derzeit als die Speichertechnologie mit dem größten Potenzial in multiplen Anwendungsbereichen. Dies liegt u. a. an ihrem hohen energetischen Wirkungsgrad und ihren langen Lebensdauern gegenüber anderen Akkumulatorsystemen (Korthauer/Pettinger 2013).
- 4) „Lithium/Schwefel“ und „Lithium/Luft“ stellen Zukunftstechnologien dar, die eine von den klassischen Lithium-Ionen-Batterien grundsätzlich verschiedene Zellchemie aufweisen und bei denen auf teure Übergangsmetallverbindungen verzichtet werden kann, wodurch theoretisch kostengünstigere Batterien hergestellt werden können (Korthauer/Pettinger 2013).

Literatur

- Baumann, M.; Zimmermann, B.; Dura, H. et al., 2013: A Comparative Probabilistic Economic Analysis of Selected Stationary Battery Systems for Grid Applications. In: ICCEP (Hg.): Proceedings of the 4th International Conference on Clean Electrical Power Renewable Energy Resources Impact (ICCEP). Alghero, Italien, 11.–13.6.13, S. 87–92
- Braun, A.; Korte, S.; Rijkers-Defrasne, S., 2014: Abschlussbericht für Modul D des BMBF-Projektes: Begleitende Evaluierung der Fördermaßnahme „Validierung Des Innovationspotenzials Wissenschaftlicher Forschung – VIP“. Düsseldorf
- Grunwald, A., 1999: Rationale Technikfolgenbeurteilung: Konzepte und Methodische Grundlagen. Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung Band 1. Berlin
- Grunwald, A., 2002: Technikfolgenabschätzung – Eine Einführung. Berlin (Gesellschaft – Technik – Umwelt, Neue Folge 1)
- Hochgerner, J.; Feichtinger, J.; Ornetzeder, M. et al., 2008: Open Innovation. Wien; https://zsi.at/attach/Open_Innovation_Endbericht.pdf (download 1.10.14)

Korthauer, R.; Pettinger, K.-H., 2013: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien. Instrumente und Strategien zur aktiven Einbeziehung von NutzerInnen und anderen relevanten sozialen Gruppen in technische Innovationsprozesse am Beispiel Brennstoffzellen-Technologie und Wood-Plastic-Composites. Berlin

Mauch, W.; Mezger, T.; Staudacher, T., 2009: Anforderungen an elektrische Energiespeicher. Stationärer und mobiler Einsatz. In: VDI-Wissensforum (Hg.): Elektrische Energiespeicher. Schlüsseltechnologie für energieeffiziente Anwendungen. VDI-Berichte 2058. Düsseldorf, S. 3–23

SNL – Sandia National Laboratories, 2014: DOE Global Energy Storage Database; <http://www.energystorageexchange.org> (download 1.10.13)

Stenzel, P.; Baumann, M.; Fleer, J. et al., 2014: Database Development and Evaluation for Techno-Economic Assessments of Electrochemical Energy Storage Systems. IEEE International Energy Conference EN-ERGYCON 2014, 11.–16.5.14. Dubrovnik, Croatia

Tarascon, J.-M., 2010: Key Challenges in Future Li-Battery Research. In: Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences 368/1923 (2010), S. 3227–3241; doi:10.1098/rsta.2010.0112

Weil, M., 2012: System Analysis in the Early Phase of Technology Development – Responsible Development and Production of Carbon Nanotube. In: Decker, M.; Grunwald, A.; Knapp M. (Hg.): Der Systemblick auf Innovation – Technikfolgenabschätzung in der Technikgestaltung. Berlin, S. 301–312

Kontakt

Dipl.-Ing. Manuel Baumann
Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Karlstraße 11, 76133 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-23215
E-Mail: manuel.baumann@kit.edu



Erst gebacken, dann weggeworfen?!

Reduktion der Lebensmittelabfälle bei Brot und Backwaren – Entwicklung eines Konzeptes für Handel, Handwerk und Verbraucher

von Silke Friedrich, Guido Ritter und Lena Heitkönig, Institut für Nachhaltige Ernährung und Ernährungswirtschaft an der Fachhochschule Münster

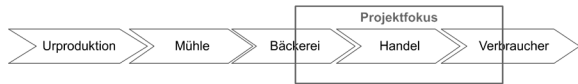
Lebensmittelabfälle sind aus ethischer, ökologischer, sozialer und nicht zuletzt ökonomischer Perspektive problematisch und widersprechen dem Nachhaltigkeitsgedanken. Zu Recht ist daher die Verschwendung von Lebensmitteln zu einem wichtigen Thema der Politik geworden. Die Europäische Kommission hat 2011 in ihrem „Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa“ das Ziel gesetzt, die Entsorgung von genusstauglichen Lebensmittelabfällen in der EU bis 2020 zu halbieren (vgl. EC 2011, S. 21). In Deutschland wurde 2012 in zwei vom Bund und dem Land Nordrhein-Westfalen beauftragten Studien (Kranert/Göbel 2012) das Ausmaß der Verluste abgeschätzt und deren Ursachen und Entstehungsorte entlang der gesamten Wertschöpfungskette analysiert. Die Ergebnisse der Studien weisen auf weiteren Forschungsbedarf hin, sowohl hinsichtlich der Daten als auch hinsichtlich der Erkenntnisse zu konkreten Handlungsstrategien für ressourceneffizientes Produzieren und Konsumieren.

1 Projekthintergrund

An dieser Stelle setzt das auf zwei Jahre angelegte Projekt „Reduktion der Lebensmittelabfälle bei Brot und Backwaren“ an (Projektlaufzeit Dezember 2012 bis November 2014). Es wird vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert und soll exemplarisch branchen- und produktbezogene Lösungen zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen erproben. Dabei liegt der Fokus auf

der Schnittstelle Bäckerei/Handel und Verbraucher (s. Abb. 1).

Abb. 1: Projektfokus



Quelle: Eigene Darstellung

Insgesamt sind sechs handwerklich arbeitende Bäckereien, Innungen und Handwerkskammer, ein Beratungsunternehmen, Lieferanten und Verbände am Projekt beteiligt.

Die Abfallmengen an Brot- und Backwaren, die bei der Produktion und dem Handel entstehen, sind weder für Deutschland noch für NRW im Detail erhoben. Der Handel gibt an, ca. zehn bis zwanzig Prozent der Altbackwaren zu retournieren (vgl. Kranert et al. 2012, S. 120; Schneider/Scherhauser 2009, S. 24). Dabei wird die am Abend überschüssige Ware abgeschrieben, eventuell einem sekundären Nutzungs- bzw. Verwertungsweg zugeführt oder entsorgt. Bei einer Überproduktion von zehn bis zwanzig Prozent entsprechen diese Schätzungen jährlich durchschnittlich 668.000 t Brot. Die ökologischen Auswirkungen sind enorm, insgesamt werden so Ressourcen in einer Größenordnung von 3.741.000 t (berechnet als Material Footprint) verwendet. In der Produktion wird der Anteil an Altbackwaren auf ca. 1,5 bis 10 Prozent geschätzt (vgl. Schneider/Scherhauser 2009, S. 24f.). Auch Verbraucher haben einen wesentlichen Anteil an Ressourcenverbräuchen. Pro Jahr werden 6,6 Mio. t Lebensmittel entsorgt; davon sind 14 Prozent Backwaren, das entspricht 920.000 t (vgl. Cofresco 2011, S. 11ff.). Brot ist das am häufigsten weggeworfene Lebensmittel (vgl. Göbel et al. 2012, S. 61f.).

2 Projektziel

Die exemplarische Reduktion der Warenvernichtung in der Backwarenbranche ist Ziel dieses Projekts. In den Betrieben dieser Branche soll auf der einen Seite die Reduzierung des Wareneinsatzes und auf der anderen Seite die Minimierung der Retourenquote angestrebt werden. Dadurch sollen Kostenoptimierungspotenziale

identifiziert und die interne Prozesseffizienz gesteigert werden. Bei den Verbrauchern soll sowohl eine Sensibilisierung für das Thema „Lebensmittelabfälle“ erfolgen als auch ihr Wissen um Ressourcenverschwendung erhöht und damit die Akzeptanz für Abfallvermeidungskonzepte in Unternehmen gesteigert werden. Dies könnte die Wegwerfquote indirekt ebenfalls verringern.

Um diese Ziele zu erreichen, bedarf es einer weiteren Fundierung des Wissens über Verluste von Brot und Backwaren unter Berücksichtigung unterschiedlicher Herstellungsarten und Absatzwege, über Ursachen und Folgen für Unternehmen und Verbraucher. Geplante Ergebnisse des Projekts sind Innovationen für eine nachhaltige Produktion, die Erstellung eines Kommunikationskonzeptes für Bäckereien, welches hilft, auf ein möglichst nachhaltiges Einkaufs- und Verbrauchsverhalten seitens der Kunden hinzuwirken, sowie die Entwicklung von allgemeinen Verbraucherinformationen.

Die in Nordrhein-Westfalen durchgeführte Studie (Göbel et al. 2012) hat Verluste in der gesamten Wertschöpfungskette Brot und Backwaren identifiziert und als Hauptursachen für das gesamte Ernährungssystem eine zunehmende Sortimentsvielfalt, die alleinige Fixierung der Qualität an Optik und Frische und die permanente Verfügbarkeit benannt. Fehler in Produktionsprozessen, eine kurze Angebotsspanne aufgrund der Frische der Produkte, Fehler in der Sortimentsplanung und im Mengenmanagement, eine hohe Warenverfügbarkeit, Verträge bei Shop-in-shop-Konzepten und fehlende Verbraucherkompetenz wurden als Ursachen bei Backwaren identifiziert. Das hier vorgestellte Projekt „Reduktion der Lebensmittelabfälle bei Brot- und Backwaren“ ist fokussiert auf die Schnittstelle Bäckerei, Handel und Verbraucher, da hier – basierend auf den bereits vorliegenden Erkenntnissen – die größten Optimierungspotenziale erwartet werden. Die dem Projekt zugrundeliegende Fragestellung ist daher, wie durch Innovationen an dieser Schnittstelle die ökonomischen und ökologischen Kosten der Verschwendung von Lebensmittelabfällen reduziert und die Wertschätzung, insbesondere beim Verbraucher, gesteigert werden kann. Die Hypothese vor dem Hintergrund der Fragestellung lautet, dass bereits

durch Vermittlung von Informationen und den Umgang mit der Thematik eine Sensibilisierung und somit die Reduktion der Verluste erfolgt.

3 Projektdurchführung

Die Annäherung an die Schnittstelle Bäckerei, Handel und Kundschaft erfolgt in drei Projektphasen. Diese orientieren sich am Vorgehen der Prozessoptimierung in Unternehmen. Dabei wird sowohl die Perspektive der Unternehmen als auch die der Verbraucherinnen und Verbraucher berücksichtigt.

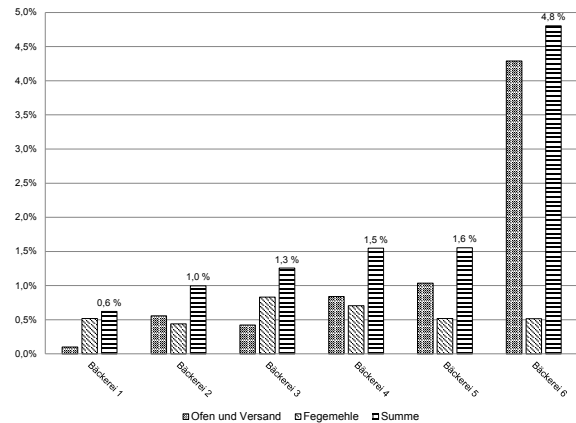
In der ersten Phase werden valide Daten und die Ursachen von Lebensmittelverlusten in Betrieben erhoben und die Verbrauchererwartungen an die Backwarenbranche erforscht. Diese Erkenntnisse fließen in Phase zwei in die Entwicklung von Handlungsoptionen und Identifizierung von Maßnahmen ein, die dann in Phase drei nach Umsetzbarkeit, Aufwand und erwarteten Effekten in den einzelnen Betrieben priorisiert, mit Zielformulierungen versehen und umgesetzt werden.

3.1 Analyse Unternehmen

In den Unternehmen werden vorhandene Material- und Informationsströme inklusive bereits verfügbarer Daten erhoben. In Produktion, Distribution und am Point of Sale erfolgt die Prozessanalyse mit Hilfe von offenen Interviewleitfäden und der Beobachtung laufender Prozesse. Interviewt werden Geschäftsführung und Mitarbeiter in Verwaltung, Produktion, Auslieferung und Verkauf. Die Ergebnisse werden in Prozessschaubildern dokumentiert, zusätzliche Informationen zum Beispiel zu IT-Unterstützung oder Entsorgungswegen protokolliert. Sie sind Voraussetzung für die Analyse der Schwachstellen in den Prozessen der Betriebe.

Diese Analyse dient als Grundlage zur Methodenentwicklung bei der Messung der Lebensmittelverluste (Definition nach Hafner et al. 2013). Ziel ist die Entwicklung einer Methode, die Controlling auch im Hinblick auf zukünftige Anforderungen ermöglicht. Die wertschöpfenden Prozesse in den unterschiedlichen Bäckerei-

Abb. 2: Ausschüsse vom Gesamteinsatz der Rohstoffe in Prozent

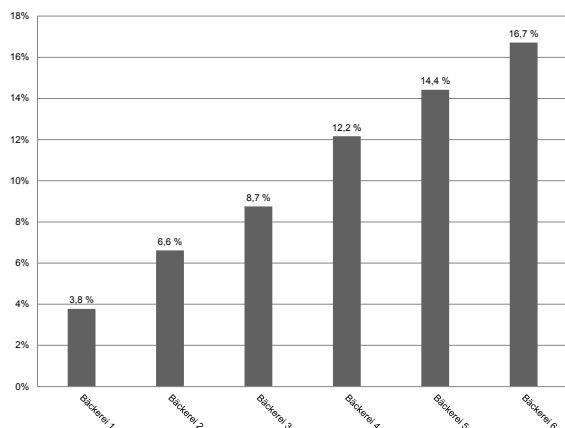


Quelle: Eigene Darstellung

en variieren sehr stark – gerade handwerklich arbeitende Unternehmen sind je nach Inhaber oder Betriebsstruktur individuell aufgestellt. Daher wird in einem Workshop mit den Unternehmen und Experten die Messmethode gemeinsam festgelegt: Nach einer Abgrenzung des untersuchten Sortiments werden in der Produktion die Prozessstabilität ausgewählter Produkte mit Hilfe von Laufkarten kontrolliert. Lagerverluste, Mengen an Fegemehlen, Ausschüsse am Ofen und im Versand sowie „Minus-Retouren“ (Minus-Retouren sind Retouren, die dem menschlichen Verzehr wieder zur Verfügung gestellt werden) werden schriftlich erfasst. Die Verluste werden als Anzahl der produzierten Stücke oder als Mengenangabe der Masse auf speziell entwickelten Formblättern dokumentiert (vgl. exemplarisch Abb. 2). Zusätzlich werden qualitativ auch die Gründe für die Entstehung dieser Verluste beschrieben.

Im Verkauf werden Retouren berechnet – definiert als jene Produkte, die mindestens in einem Fertigungsschritt in der eigenen Backstube hergestellt und am Abend nach dem Verkaufstag nicht vom Kunden abgenommen wurden, angegeben in Prozent der Liefermenge. Sie werden mit Hilfe der Kassendaten und Listen in den unterschiedlichen Verkaufsstellen dokumentiert (vgl. exemplarisch Abb. 3). Bis auf die Lagerverlustlisten, die ein halbes Jahr geführt werden, werden die Messungen nach einem Pretest in den Bäckereien jeweils eine Woche (Montag

Abb. 3: Retouren von der Liefermenge in Prozent



Quelle: Eigene Darstellung

bis Samstag) eigenständig durchgeführt, um eine quantifizierbare Aussage zu Lebensmittelabfällen in Bäckereien treffen zu können.

3.2 Analyse Verbraucher

Die Verbraucherbefragungen erfolgen zweistufig. Zunächst werden drei Fokusgruppen mit bis zu 12 Personen durchgeführt. Es sollen Erkenntnisse zu Einstellungen der Verbraucher in Bezug auf ihr Einkaufsverhalten, die Lagerung, den Umgang, den Verzehr und die Entsorgung von Brot und Backwaren sowie die Erwartungen der Verbraucher an die Einkaufsstätten gewonnen werden. Durch einen Online-Fragebogen konnten die Informationen aus den Fokusgruppen zwar quantifiziert und verifiziert werden; doch die Stichprobe ist nicht repräsentativ.¹

Erste Ergebnisse zeigen, dass die Befragten regelmäßig Brot in bis zu drei unterschiedlichen Einkaufsstätten kaufen; 31 Prozent auch in Bäckereien. „Besonderer Geschmack“, „angemessenes Preis-Leistungsverhältnis“ und „Bequemlichkeit oder liegt auf dem Weg“ sind die wesentlichen Gründe für die Auswahl der Einkaufsstätten. Wichtigstes Ergebnis für die Betriebe ist die Feststellung, dass Verbraucher keine vollen Regale bis Ladenschluss, sondern lediglich bis zwei Stunden vorher erwarten. Darüber hinaus nehmen 91 Prozent der Befragten ein alternatives Angebot, wenn sie das gewünschte Produkt nicht vorfinden. Beratung am

Point of Sale wird von 54 Prozent der Befragten nicht in Anspruch genommen.

Bei der offenen Frage „Welche Hilfestellungen würden Sie in der Einkaufsstätte unterstützen, um weniger Brot und Backwaren zu entsorgen?“ steht besonders das Unternehmen im Fokus. Die meisten Antworten (n=253) lassen sich in die Kategorien „kleine Mengen/Abpackung anbieten“, „Preisnachlässe gewähren“ und „Angebot verringern“ einordnen. Wesentlich seltener identifizieren die Verbraucher sich selber als Akteure zur Verringerung von Lebensmittelabfällen; die Kategorie „Aufklärung über Lagerung, Haltbarkeit, Verwertung, Rezeptvorschläge“ nennen nur 46 der Befragten. Weiter zeigt sich, dass Verbrauchern Know-how zum Umgang mit Brot und Backwaren fehlt. Die Erkenntnisse aus den Verbraucherbefragungen fließen in die Maßnahmenentwicklung ein, um so beide Seiten – Angebot und Nachfrage – zu betrachten.

4 Entwicklung von Handlungsoptionen und Identifizierung von Maßnahmen

In der zweiten Projektphase finden in den Betrieben der Projektpartner Workshops statt, in denen auf der Grundlage der Einzelauswertungen der Wertschöpfungsprozesse verbindliche Maßnahmenpläne für unterschiedliche Prozesse festgelegt werden. Die Prozesse, die im Hinblick auf Lebensmittelabfälle eine hohe Relevanz besitzen, haben sich schon in der Prozessanalyse abgezeichnet. Das wichtigste Handlungsfeld zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen liegt bei der Verminderung der Retouren-Quote, die wesentlich vom Bestellprozess abhängt. Für die Unternehmen ist dabei aus ökonomischer Perspektive eine Optimierung der Gesamt-Retoure nicht automatisch die Reduktion der Quote für alle Produktkategorien, denn um Umsätze zu generieren, soll „Warendruck“ erhalten werden. Teilweise werden Mindest-Retouren festgelegt und kommuniziert. Zusätzlich werden Reduktionsziele an den Erhalt der Umsätze gekoppelt.

Die am Abend nicht abgesetzten Waren sind deutlich höher als die in der Produktion entstehenden Ausschüsse. Die Bäckereien setzen aber auch in der Produktion an, da die Maßnahmen

teilweise mit geringem Aufwand und schnellen Effekten verbunden sind.

Bisherige Handlungsfelder in den Projektbetrieben sind die Etablierung eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses, die Überprüfung der Distributionswege, die Optimierung des Bestellprozesses und der Produktionsprozesse, technische Innovationen und der Einsatz geeigneter IT-Systeme, die Optimierung des Sortiments und Überarbeitung von Rezepturen, die Verbesserung der internen Kommunikation sowie die Sensibilisierung und Schulung der Mitarbeiter.

In der Phase der Implementierung stehen neben der Organisation der Maßnahmenumsetzung und -evaluierung in den Betrieben die Entwicklung eines Kommunikationskonzepts für Kunden und die Bereitstellung von Informationen für Verbraucher im Projektverlauf noch aus.

Anmerkung

- 1) Von 497 Befragten sind 79 Prozent weiblich, 54 Prozent zwischen 20 und 30 und die Mehrheit hat höhere Bildungsabschlüsse.

Literatur

Cofresco Frischhalteprodukte Europa (Hg.), 2011: Save Food – Eine Initiative von Toppits. Das Wegwerfen von Lebensmitteln – Einstellungen und Verhaltensmuster. Quantitative Studie in deutschen Privathaushalten. Ergebnisse Deutschland. Minden

EC – Europäische Kommission (Hg.), 2011: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa. Brüssel; http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/pdf/com2011_571_de.pdf (download 24.9.14)

Göbel, C.; Teitscheid, P.; Ritter, G. et al., 2012: Verringerung von Lebensmittelabfällen – Identifikation von Ursachen und Handlungsoptionen in Nordrhein-Westfalen; https://www.fh-muenster.de/isun/downloads/Studie_Verringerung_von_Lebensmittelabfaelen.pdf (download 24.6.14)

Hafner, G.; Barabosz, J.; Leverenz, D. et al., 2013: Analyse, Bewertung und Optimierung von Systemen zur Lebensmittelbewirtschaftung – Teil I. Definition der Begriffe „Lebensmittelverluste“ und „Lebensmittelabfälle“. In: Müll und Abfall, Fachzeitschrift für Abfall- und Ressourcenwirtschaft 11/2013, S. 601–609

Kranert, M.; Hafner, G.; Barabosz, J. et al., 2012: Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland; http://www.zugut-fuerdietonne.de/uploads/media/Studie_Langfassung.pdf (download 24.6.14)

Schneider, F.; Scherhauser, S.; 2009: Aufkommen und Verwertung ehemaliger Lebensmittel – am Beispiel von Brot und Gebäck. Hrsg. v. Familie und Jugend Bundesministerium für Wirtschaft. Wien; http://www.bmwfj.gv.at/Unternehmen/Documents/Studie_Verwertung%20ehemaliger%20Lebensmittel.pdf (download 24.6.14)

Kontakt

Prof. Dr. oec. troph. Guido Ritter
Institut für Nachhaltige Ernährung und Ernährungswirtschaft
Fachhochschule Münster
Corrensstraße 25, 48149 Münster
Telefon: +49 251 8365429
E-Mail: ritter@fh-muenster.de

« »

Taste of Heimat: Regionale Lebensmittel aus bäuerlicher Landwirtschaft

Neues Online-Portal, das Verbraucher und Erzeuger näher zusammenbringt

von Valentin Thurn und Laura-Johanne Zimmermann, Köln

Drei von vier Konsumenten präferieren Umfragen zufolge Lebensmittel aus der Region. Doch das Angebot ist unübersichtlich, verwirrende Mogelpackungen missbrauchen den Trend, und andererseits werden wirklich regionale Angebote kleiner Betriebe nur schlecht vermittelt. Die Online-Plattform *Taste of Heimat* möchte ein Führer durch den Dschungel regionaler Produkte sein. Sie führt den Verbraucher zu den nächst gelegenen Angeboten, die seinen Präferenzen entsprechen, und erklärt die verschiedenen Vermarktungsmodelle. Sie informiert, warum die Unterstützung regionaler Lebensmittelproduzenten sinnvoll ist und versucht, den Begriff „regional“ mit Indikatoren der sozialen und ökologischen Qualität anzureichern. Eine Vernetzungsstrategie soll lokale Ernährungsräte (analog zu den „food policy councils“ in den USA) zusammenbringen und unterstützen. Die Plattform startet begleitend zum Dokumentarfilm „10 Milliarden“, der Anfang 2015 in die Kinos kommen soll, zum Buch „Harte Kost“ und zu zahlreichen öffentlichen Aktionen rund um den Kinostart.¹

Seit Jahrzehnten schrumpft die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe europaweit. Der Preiskampf zwingt allein in Deutschland jeden Tag zwei Bauernhöfe dazu, aufzugeben. Die letzte Überlebenschance der bäuerlichen Landwirtschaft ist die Direktvermarktung. Die Online-Plattform <http://www.tasteofheimat.de> startet parallel zu Valentin Thurns neuem Film, der sich der Frage widmet, inwieweit das bestehende System die rapide wachsende Weltbevölkerung ernähren kann. Mit *Taste of Heimat* wollen wir den Zuschauern eine Möglichkeit geben, selbst zu einer ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltigen Nahrungsmittelversorgung der Weltbevölkerung beizutragen.

1 Hintergrund

1.1 Ernährungssicherung in Zeiten des Bevölkerungswachstums

Im Laufe dieses Jahrhunderts wird die Weltbevölkerung auf zehn Milliarden anwachsen. Wo soll die Nahrung herkommen, die diese Menschen täglich zum Überleben benötigen, und von der ja bereits heute jeder Siebte zu wenig hat?

Wir postulieren: Grundsätzlich liegt das Problem der heutigen Nahrungsmittelproduktion nicht primär in der Produktionsmenge – pro Tag wird mit 4.600 Kalorien pro Kopf global fast doppelt so viel Nahrung produziert, wie für eine gesunde Ernährung benötigt wird (UNCTAD 2013). Vielmehr liegt es in der *Verteilung* und der Frage nach der *Nachhaltigkeit*. Nicht die Frage, wie wir noch mehr Lebensmittel produzieren können ist also von vorrangiger Bedeutung, sondern die Überlegung, wie eine flächendeckende Versorgung gewährleistet werden kann, ohne dass die Menschheit allein durch ihr Wachstum die Grundlage für ihre Ernährung zerstört.

1.2 Konzentration in der Lebensmittelproduktion

Zwei Lager behaupten, die Lösung für die Probleme der globalen Nahrungsproduktion zu kennen: Einerseits die industrielle Landwirtschaft, die global immer weiter expandiert und hocheffizient auf Massenproduktion setzt. Andererseits die biologische und die traditionelle bäuerliche Landwirtschaft, die zwar weniger Masse produziert, dafür aber schonender mit den begrenzten Ressourcen umgeht. Zwar scheinen kleine Betriebe weltweit intensiver zu wirtschaften und haben damit einen höheren Hektar-Ertrag (GRAIN 2014), die industriellen Betriebe aber erzeugen billiger, weil sie weniger Arbeitskräfte einsetzen, und haben durch die Mengen einen leichteren Marktzugang. Folge: Eine Oligopolisierung der Landwirtschaft, während immer mehr mittelständische, bäuerliche Betriebe aufgeben müssen.

So bewirtschaften zwölf Prozent aller deutschen Landwirtschaftsbetriebe, die über mehr als 100 Hektar Land verfügen, insgesamt aber weit mehr als die Hälfte der gesamten landwirtschaftlichen Fläche, beschäftigen dabei aber nur rund

20 Prozent der Arbeitskräfte. EU-weit beackern sogar nur 2 Prozent der Betriebe eine Fläche, die größer ist als 100 Hektar – aber 47 Prozent der landwirtschaftlichen Fläche insgesamt. Insgesamt hat sich die Zahl der Bauern, die eine Fläche unter 10 Hektar bewirtschafteten, in den letzten 20 Jahren halbiert (<http://www.meine-landwirtschaft.de/fakten.html>). Auch in den USA ging die Anzahl kleiner kommerzieller Farmen um 40 Prozent zurück, während die Anzahl sehr großer Farmen (mit einem Absatz von über einer Million US\$) um 243 Prozent zunahm (UNCTAD 2013). In Deutschland sahen sich in den letzten fünf Jahren fast 23 Prozent der bäuerlichen Betriebe gezwungen, aufzugeben.

Auch der Landraub, also die teils legale, teils aber auch illegale Aneignung von Land durch zumeist wirtschaftlich oder politisch durchsetzungsstärkere Akteure, fördern diesen globalen Trend noch zusätzlich. Schätzungsweise 1,7 Prozent der weltweiten Landwirtschaftsfläche wanderte 2012 aus den Händen vieler und vielfältiger Bauern in den Besitz der vorwiegend die Monokultur fördernden Landwirtschaftsindustrie. 45 Prozent der von sog. Land Deals betroffenen Fläche besteht aus fruchtbarem Ackerland. Zumeist sind jene Länder von einer Landwirtschaftsindustrialisierung betroffen, in denen eine grundsätzliche Nahrungsmittelsicherheit ohnehin schon nicht gewährleistet ist (FAO 2012).

Folge: Obwohl die bäuerliche Landwirtschaft vielerorts den lokalen Bedarf an Nahrungsmitteln befriedigen könnte, wird sie dennoch zunehmend von einer auf globalen Handel ausgelegten Lebensmittelindustrie verdrängt².

1.3 Global denken, lokal handeln

Eine Unterstützung der bäuerlichen Landwirtschaft wirkt nicht nur dem Klimawandel entgegen, sondern hilft auch, die Lebensmittelversorgung in Zeiten des Klimawandels krisensicherer zu machen. So hat beispielsweise eine gut gemanagte Milchviehherde, die traditionell ganzjährig draußen lebt, einen sechs Mal kleineren CO₂-Fußabdruck als der gleiche Bestand in der industriellen Tierhaltung (UNCTAD 2013). Dadurch müssen auch weniger Futtermittel wie Soja importiert werden, was wiederum der weltweiten Entwal-

dung entgegenwirkt, die hauptsächlich durch die Umwandlung von Wäldern in landwirtschaftliche Nutzflächen geschieht und jährlich mit etwa 12 Millionen Hektar voranschreitet (Germanwatch e.V. 2011; Kruchem 2013; OECD 2012).

Eine flächendeckende Nahversorgung bedeutet zudem weniger Transportwege, weniger Verpackung und weniger Bruch auf der Reise. Sie vermag Transparenz zu gewährleisten, ermöglicht überschaubare Strukturen, die vertrauenswürdige Beziehungen zwischen den Verbrauchern und der Wirtschaft ermöglichen, und fördert so die Wertschätzung von Lebensmitteln und wirkt der Verschwendung entgegen. Um zu vermeiden, dass der Handel nicht übermäßig von etwaigen Kostenersparnissen profitiert, sondern tatsächlich die Betriebe gestärkt werden, ist es aber notwendig, neue Wege der Direktvermarktung aufzutun und langfristig zu etablieren.

2 Der Ansatz von „Taste of Heimat“

2.1 Prinzip: Aus der Region – für die Region

Auch im Sinne einer Erhaltung der Kulturlandschaft ist es Anliegen der Online-Plattform *Taste of Heimat*, die Direktvermarktung in den jeweiligen Regionen zu unterstützen und so die bäuerliche Landwirtschaft unmittelbar zu stärken. Die Online-Plattform begreift sich daher als direktes Bindeglied zwischen regionalen Lebensmittel-Erzeugern und interessierten Konsumenten.

2.2 Aufbau und Angebot der Seite

In einem *Magazinteil* informiert Taste of Heimat, warum Regionalität, Saisonalität und Qualität zusammengehören, wie eine nachhaltige und bewusste Ernährung aussehen kann, über die Bewegung für mehr Nahrungsmittelsouveränität in allen Erdteilen, über neue Konzepte, wie Verbraucher und Landwirte näher zusammenrücken können. Die *interaktive Regionalsuche* gibt Überblick über Bauern, Restaurants, Supermärkte u. v. a., die verarbeitete und unverarbeitete Produkte aus der ausgewählten Region anbieten, und zeigt diese auf einer Karte an. Erleichtert wird die Suche durch den sog. *Taste-o-Mat*, der die persönlichen

Vorlieben und Interessen des Nutzers erfragt und dementsprechende Angebote empfiehlt.

2.3 Von der Webseite zur sozialen Bewegung

Taste of Heimat will mehr sein als „nur“ eine Online-Plattform, die Stadt und Land einander näher bringt. Bereits mit seinem Film *Taste the Waste* konnte Valentin Thurn zeigen, dass es möglich ist, mit Hilfe sozialer Medien vom Denken zum Handeln zu motivieren: So führte *Taste the Waste* zu einer europaweiten Bewegung gegen Lebensmittelverschwendung, die letztendlich in der Gründung der Online-Plattform *Foodsharing* mündete (<http://www.foodsharing.de>). Diese konnte am 12. Dezember 2013 ihren ersten Geburtstag feiern und ist mit einer Million Besuchern in nur einem Jahr ein großer Erfolg.

Durch interaktive Diskussionsmöglichkeiten auf eigenen Social-Media-Kanälen und das Einbinden einer aktiven Community will auch *Taste of Heimat* das Entstehen vieler lokaler Bewegungsplattformen ermöglichen. Die Einbindung bestehender Programme wie der NRW-Genussregionen sowohl in der Datenbank als auch im Magazinteil, Kooperationen mit Initiativen wie der *Schweisfurth-Stiftung* oder auch der *Kölner Kinder-Universität* sind zentrales Anliegen von *Taste of Heimat* und bereits initiiert. Begleitende Forschung ist erwünscht, nach Kooperationspartnern wird hierfür noch gesucht.

3 Zusammenfassung

Taste of Heimat ist ein innovatives und niedrigschwelliges Angebot für alle Verbraucher, ohne Vorkenntnisse schnell, verlässlich und kostenlos regionale Lebensmittel in der Umgebung zu finden. Ein praktisch orientiertes Informationsangebot bietet darüber hinaus Orientierung, garantiert Transparenz, Sicherheit und Qualität und bezieht den Konsumenten als Akteur in die Wertschöpfungskette mit ein. Sie unterstützt in erster Linie mittelständische Landwirte, indem sie mit bestehenden und neuen Vermarktungsstrukturen vernetzt werden. Damit will sie die zunehmende Industrialisierung des Lebensmittelsektors bremsen und stattdessen die Entwicklung nachhaltiger lokaler Strukturen fördern.

Anmerkungen

- 1) Mehr über den Film „10 Milliarden“ (AT) unter http://thurnfilm.de/de_doku_10Milliarden.php. Mehr über das Buch „Harte Kost“ (Verlag Ludwig) unter <http://www.randomhouse.de/Paperback/Harte-Kost/Stefan-Kreutzberger/e463604.rhd>.
- 2) In den Industrieländern wird sogar 10 bis 15 Mal mehr Energie in die Nahrungsmittelkette gesteckt als die produzierte Nahrung enthält (UNCTAD 2013).

Literatur

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012: The State of Food and Agriculture 2012; <http://www.fao.org/assets/infographics/pdfimg/FAO-infographic-SOFA-2012-en.jpg> (download 24.9.14)

Germanwatch e.V., 2011: Germanwatch-Trendanalyse zur globalen Ernährungssicherung 2011. Hintergrundpapier, Autor: Klemens van der Sand, Bonn, Berlin; <http://germanwatch.org/handel/trend-ern11.pdf> (download 24.9.14)

GRAIN, 2014: Hungry for Land: Small Farmers Feed the World with Less than a Quarter of all Farmland; <http://www.grain.org/article/entries/4929-hungry-for-land-small-farmers-feed-the-world-with-less-than-a-quarter-of-all-farmland> (download 25.9.14)

Kruchem, Th., 2013: Land und Wasser. Von der Verantwortung ausländischer Agrarinvestoren im Süden Afrikas. Frankfurt a. M.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development, 2012: OECD-Umweltausblick bis 2050. Die Konsequenzen des Nichthandelns, Paris; www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/49889636.pdf (download 24.9.14)

UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development, 2013: Trade and Environment Review; http://unctad.org/en/publicationslibrary/ditcted2012d3_en.pdf (download 25.9.14)

Kontakt

Valentin Thurn
Taste of Heimat
c/o THURNFILM
Marsiliusstr. 36, 50937 Köln
E-Mail: info@tasteofheimat.de

« »

DISKUSSIONSFORUM

Scientific Advice and the Case of the L'Aquila Earthquake

by Bruna De Marchi, University of Bergen, Norway

This article deals with the much debated “L'Aquila case” concerning the trial of five scientists and two public officials following the earthquake in the Italian region of Abruzzo on April 6, 2009. It summarizes the events preceding the earthquake and then clarifies the reasons for the indictment and the verdict. Finally it discusses the reactions in the media and the scientific community and recommends a public debate on the role of scientific advice beyond the specific case.

1 Introduction

In this article I address a case which generated uproar and even scandal in the scientific community and hit the media headlines for a long time, i.e. the 2009 L'Aquila earthquake and the consequent trial of five scientists and two public officials accused of multiple manslaughter.

I fully agree with Alexander that “it would be unwise to consider the trial of the ‘L'Aquila Seven’ without careful consideration of its social, political and cultural referents and its context within the progress of the earthquake emergency” (Alexander 2014, p. 1161). Here I will not explore in detail the multiple and intricate aspects of this specific case; instead I will take it as an opportunity to discuss the role of scientific advice in socially relevant (in this case risk-related) matters. The understanding of the advisers' professional tasks and moral responsibility – if not their legal liability – is related to the clarification of that role. More specifically, I do not intend to comment on the trial itself, its appropriateness, fairness and (provisional) conclusion, but I will rather focus on the reactions it generated in different arenas, most notably the scientific community. That will provide an opportunity to show how differently

the role of scientific advisers can be conceived in the management and communication of highly complex and uncertain situations.

It is firstly necessary to set the scene in some detail. I will start with an account of the earthquake and the preceding events and continue with a summary of the trial, accounting for both the actual terms in which the accusation and the verdict were formulated and the way in which they were broadly publicized and broadcasted. I will then focus on my main topic of interest as sketched above.

2 The Earthquake and the Preceding Events

On April 6, 2009, a 6.3 moment magnitude (M_w) earthquake devastated the city of L'Aquila, capital of the Italian region of Abruzzo, and some neighbouring municipalities. In total, there were 309 casualties, about 1,600 injured, whilst the numbers of buildings damaged and people evacuated are counted in tens of thousands. Five years after the event the situation remains tragic and L'Aquila is largely a city in ruins.

In the four months preceding the major quake a large number of sporadic low-magnitude tremors (a seismic swarm) had occurred and, understandably, the residents were alarmed and stressed. In such a tense atmosphere, an unofficial warning captured large media attention. On the basis of radon measurements he had performed, Giampaolo Giuliani, a technician formerly working at a laboratory of the National Research Council (CNR), developed the conviction that a major earthquake was soon going to occur in the area and insisted, together with some local authorities, that the population should be alerted. He also had some hypotheses on the where and when of the event, which later proved both wrong (Jordan et al. 2011, p. 323).

Giuliani's conjecture and the further anxiety it created among the population outraged the then head of the national *Dipartimento della Protezione Civile* (DPC – Department of Civil Protection), Guido Bertolaso, who threatened to sue him for diffusing alarming news. Bertolaso also convened a meeting of the *Commissione Grandi Rischi* (CGR – Major Risks Commission), to be held in L'Aquila on March 31, 2009.

The *Commissione Grandi Rischi*, short for *Commissione Nazionale per la Previsione e la Prevenzione dei Grandi Rischi* (National Commission for the Forecast and Prevention of Major Risks) is an advisory body of the DPC, composed of experts in seismic, volcanic, hydrological and other risks. Its activity is consultative, technical, scientific, proactive and includes guidance in the forecast and prevention of various risk situations. Its organisation, functions and composition have been partially modified in October 2011 by a Decree of the Prime Minister (DPC 2014).

In the press release of 30 March 2009 announcing the meeting it was stated that its purpose was to provide the citizens of Abruzzo with all the information on the seismic activity in recent weeks that was available to the scientific community. A somewhat different objective was illustrated by Guido Bertolaso in a disclosed phone call to the Abruzzo Region Councillor for Civil Protection Daniela Stati. On that occasion he defined the meeting as a “media operation” (*operazione mediatica*) which would bring the top experts in the field of seismology to L’Aquila. By giving the floor to them – he said – it will be immediately possible “to silence any imbecile and calm down rumours, preoccupations, etc.” (*in modo da zittire subito qualsiasi imbecille, placare illazioni, preoccupazioni eccetera*). He also anticipated a thesis that, in his view, the scientists would defend, i.e. that a seismic swarm was a positive phenomenon in so that it discharged energy preventing a deadly shock (*cento scosse servono a liberare energia e non ci sarà mai la scossa quella che fa male*) (Tribunale di L’Aquila 2012, pp. 151–152).

In his subsequent testimony in Court Bertolaso, by then no longer the head of the DPC, was asked about the above-mentioned phone call and the purpose of the meeting and reaffirmed the necessity to reassure the population, strained by the alarming information which was circulating but lacked any scientific basis (Tribunale di L’Aquila 2012, pp. 150–157).

The meeting of March 31, 2009 – which was judged unusual in many respects by some of the defendants, both in Court and on other occasions, – was followed by a press conference where no specific measures of protection were suggested to the citizens, while it was reaffirmed that no sci-

entifically sound method existed to predict earthquakes. On this occasion, some of the participants gave interviews. In one of these (broadcasted after the meeting, but apparently recorded earlier) Bernardo De Bernardinis, then deputy director of the DPC technical-operative sector (*Vice Capo settore tecnico-operativo*), stated that the seismic situation in L’Aquila was normal and actually favourable because of the continuous discharge of energy due to the seismic swarm. This is the same thesis which had been illustrated by Bertolaso in the previously mentioned phone call. De Bernardinis also replied positively to the question by a journalist about whether he would recommend people to relax with the help of a glass of local wine, a joke that proved to be a tragic one.

3 The Allegation and the Trial

If the purpose of the meeting, as it appears, was to dispel preoccupation and alarm among the population stressed by months of repeated shocks and to quash rumours and controversies fuelled by Giampaolo Giuliani’s declarations, it can be claimed that this was successfully achieved. Unfortunately, just six days after the meeting, a major earthquake occurred in the area with the previously mentioned devastating consequences.

The indictment of the 7 defendants followed a complaint submitted to the L’Aquila prosecutor’s office by some relatives of the 37 victims killed in the event and by 5 injured people. They claimed that their loved ones had died (in the former case) and that they themselves had been injured (in the latter) because they had trusted the official reassurance provided by the competent authorities and had consequently neglected the usual precautions (mainly leaving their houses) that they were used to take, out of habit and local knowledge passed on from one generation to the next. Indeed, the deadly shock which occurred at 3:32 a.m. had been preceded by a strong fore-shock some three hours earlier. If taken as a warning – it was claimed – this would have induced a potentially life-saving behaviour from the part of those that instead remained at home, believing that the situation was “normal”.

The legal case developed as follows: In June 2010 five scientists and two public officials who

had taken part in the meeting of March 31, 2009 received a notice of investigation. On May 25, 2011 they were indicted by the Court of L'Aquila of multiple manslaughter and injuries in relation to the earthquake, for "failing to provide complete and precise information, which might have saved many people's lives". In particular, the allegation was of not having taken into account and duly communicated all the elements of risk derived, for example, from the state of some vulnerable buildings, including public ones, which could and should have been closely monitored and possibly evacuated. Throughout the whole procedure and in the verdict, the defendants were described as "members of the CGR", although only four of them formally were at the time of the meeting.

The trial began in L'Aquila on September 20, 2011, and thirteen months later, on October 22, 2012, the Court issued its verdict, supported by 944 pages of argument and documentation (Tribunale di L'Aquila 2012). Judge Marco Billi found the 7 defendants guilty in 29 out of the 37 cases of death presented by the plaintiffs and in 4 out of 5 cases of injuries, and acquitted them in 8 and 1 case respectively. The culprits were sentenced to six years in prison and to pay huge compensation to the victims. They were also permanently barred from holding public office.

The motivation of the verdict was that, on the occasion of the CGR meeting preceding the earthquake, the defendants' assessment of the risks connected to the seismic activity under way had been "approximate, generic and ineffective in relation to the activities and duties of forecast and prevention" (*approssimativa, generica ed inefficace in relazione alle attività e ai doveri di previsione e prevenzione*) (Tribunale di L'Aquila 2012, p. 2). Also, that the information they had provided to the authorities, the press and the L'Aquila citizens on the nature, the causes, the dangers and the future developments of the ongoing seismic activity had been "incomplete, inaccurate and contradictory" (*imprecise incomplete e contraddittorie*) (ibid.).

Since all the defendants have appealed against the first instance judgment, its application is suspended, including the ban from public office. The Court of Appelas of L'Aquila started the procedures for the second instance judgment on October 10, 2014.

4 The Reactions and the Omission of Key Issues

Since the notice of investigation was made public (June 2010), a massive campaign in favour of the seven defendants started, which continued throughout the trial and after the verdict. Letters were written, petitions were signed by thousands of scientists, including one presented to the President of Italy, Giorgio Napolitano, by the CEO of the AAAS (American Association for the Advancement of Science). The prevailing – though not unanimous – reading of the trial was that it was an attack on science and the indictment was rephrased as one of not having predicted the earthquake. Thus a generalization and an abstraction were accomplished: at issue was not the indictment (fair or not) of seven specific individuals for their actions (or inactions) in a definite situation, but the discredit of science and its methods due to ignorance, disrespect or other malevolent attitudes. The media, including important scientific journals, largely endorsed those interpretations, although some more precise and detailed accounts were also offered (e.g. Hall 2011).

All internal dissent, which is so common and – I would add – vital in the scientific community, evaporated and most of its members united in a common battle framed in terms of scientific independence and neutrality, based on claims of indisputable objectivity and morality of the scientific endeavour per se. I have no elements to evaluate to what extent the subscribers of the petitions were informed about the situation. In any case, the overall result was that the importance of a (much needed) debate on the role of scientific advice was totally downplayed. Instead, it became some sort of principled defence of the type more commonly seen in the case of a union defending its members. In the meantime, those who dissented often followed the opposite and, in my view, equally ineffective path of interpreting the facts only in terms of personal interest or corruption of those under accusation.

For those found guilty and their lawyers it is all but logical and legitimate to try to justify their actions and obtain a different verdict in the second instance, but the debate outside the courtroom would profit from a broader definition of the

problem and from being conducted in a style and language different from those proper to a trial.

In my view, the key question to be addressed in an enlarged societal forum is: what is scientific policy advice, and how does it differ from other scientific activities? Sir Peter Gluckman provided a very convincing answer to such a query, relevant as it comes from a scientist who, in his capacity of Chief Science Adviser to the Prime Minister of New Zealand, has first-hand experience on the matter. In his words: “Science advice is not generally a matter of dealing with the *easy issues* [my italics] that need technical solutions. Rather it is largely sought in dealing with sensitive matters of high public concern and inevitably associated with uncertainty and considerable scientific and political complexity.” (Gluckman 2014, p. 4) While fully acknowledging that “democratic governments have the right to ignore scientific advice” (2014, p. 5), Gluckman argues that the science advice practitioner must generally act “as an honest broker, of knowledge, not as an advocate” (2014, p. 7).

In other words, scientific advisers are not bound to fully subscribe to the definition of the problem suggested by those who convene them. Besides providing updated and reliable data and information from their own field of expertise, they should be able to acknowledge their intrinsic limitations and possibly provide indications on which other types of knowledge and expertise might be helpful for attaining a broader and more accurate perspective of what the problem at hand is and how it should be managed.

Not surprisingly, such critical and reflexive attitude is not common among experts because, as Fjelland puts it: “It is not part of professional training to learn about the limits of the models and methods of a field.” (Fjelland 2002, p. 165) He adds that the consequent “tunnel vision of experts is at least as great a problem as the ignorance of non-experts” (Fjelland 2002, p. 167).

Definitely the science advice necessary in the days preceding the (unpredictable) L’Aquila earthquake was not about an easy issue requiring technical solutions. The policy problem that had to be addressed was to guarantee, or at least to enhance, the safety of the exposed population, taking into consideration the complexity of the situation,

including the seismic swarm, the state of the built environment, the local culture and traditions, the psychological stress of the population and their understandable impatience for a comforting message. Such complexity and its management cannot possibly be reduced to a problem of controlling rumours interfering with sound scientific information. Though a real problem, and a possible disturbance for “public order”, it is neither the main nor the only one when dealing with “public safety”.

Once more, Gluckman’s experience is inspiring in relation to the management of a crisis which in many respects is similar to that described in this article: the February 22, 2011 Christchurch earthquake, the second of two major earthquakes that hit the area within a six months period. I want to report his narration in some detail, to show that he conceived of his role as one of involving a multiplicity of actors, mediating between them, considering different needs and perspectives, and integrating different knowledges and skills. Among others, he took as his task that of leading the scientists “to understand the need to provide simple and consistent communication” and to accept that “what was needed was communication of what was known and unknown” (Gluckman 2014, pp. 9–10).

In that contingency, also the need to control rumours was present. “More concerning was that the earthquake happened on the day of a full moon and, with that, an astrologer ... got prime time TV coverage predicting an even bigger earthquake a month later when the moon and sun would be in alignment. ... We faced a real challenge of how to calm the public, while acknowledging that earthquakes can happen at any time. With the Science Media Center, I conducted a series of media briefings and this, plus the actions of some civic leaders, led to things settling. But I had my fingers crossed on March 20th – there was no big quake that day!” (Gluckman 2014, p. 10)

5 Conclusion

Gluckman’s final comment is about the role of chance, favourable for both the Christchurch population and himself in March 2011. Admittedly the inhabitants of Abruzzo and the Italian experts were not so lucky two years earlier,

when a major earthquake struck just a week after the CGR meeting. Had it not struck or had it struck much later, the story would have been different. Yet the problems of scientific advice and its connected responsibilities in crisis management remain unsolved, awaiting serious public scrutiny in Italy and possibly elsewhere.

References

Alexander, D.E., 2014: Communicating Earthquake Risk to The Public: The Trial of The “L’Aquila Seven”. In: *Natural Hazards* 72 (2014), pp. 1159–1173; DOI 10.1007/s11069-014-1062-2

DPC – Dipartimento Protezione Civile, 2014: Commissione Nazionale dei Grandi Rischi; http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/commissione_grandi_rischi.wp (download 20.7.14)

Fjelland, R., 2002: Facing The Problem of Uncertainty. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 15 (2002), pp. 155–169

Gluckman, P., 2014: Evidence Based Policy: A Quixotic Challenge? Address Given at the Invitation of the Science Policy Research Unit, University of Sussex, Brighton, UK, January 21, 2014; http://www.pmcas.org.nz/wp-content/uploads/Sussex_Jan-21_2014_Evidence-in-Policy_SPRU.pdf (download 11.8.14)

Hall, S.S., 2011: At Fault? In: *Nature* 477 (1993), pp. 264–269

Jordan, T.H.; Chen, Y-T.; Gasparini, P. et al., 2011: Operational Earthquake Forecasting – State of Knowledge and Guidelines for Utilization. Report by the International Commission on Earthquake Forecasting for Civil Protection. In: *Annals of Geophysics*, 54/4 (2011), pp. 314–391; DOI:10.4401/ag-5350

Tribunale di L’Aquila, Sezione penale, 2012: Motivazione Sentenza n. 380 del 22/10/2012, Depositata il 19/01/2013; http://www.magistraturademocratica.it/mdem/qg/doc/Tribunale_di_LAquila_senza_condanna_Grandi_Rischi_terremoto.pdf (download 11.8.14)

Contact

Dr. Bruna di Marchi
SVT - Centre for the Study of the Sciences and the Humanities
University of Bergen
Allegaten, 34, P.O. Box 7805, 5020 Bergen, Norway
Email: bruna.de-marchi@svt.uib.no
Internet: <http://www.uib.no/svt>

« »

Information about ITAS

The Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS) is a research facility of the Karlsruhe Institute of Technology (KIT). It is assessing technological impacts and comprehensive systemic interrelations of societal transformation processes and developments in science, technology, and the environment. The orientation of research and technology policy, the influence on the design of socio-technological systems and the realization of discursive processes on open and controversial questions on technology policy are some of the most important objectives. Parliaments and governments are the main addressees of this policy advice. The results of research and policy advice are publicly available. Regarding the object of research, work in ITAS is problem-oriented, it is organized in the form of projects, and the individual research disciplines are interdisciplinary. ITAS covers the whole spectrum of systems analysis and technology assessment for policy advice and technology design with its scientific, methodological, and procedural competences. Comprehensive analyses of societal problems and technological systems generally require a combination of various analytical processes which have to be coordinated for each individual project. For more information about ITAS see <http://www.its.kit.edu/english/index.php>.

TA-METHODEN

U.S. Technology Assessment: Forum on Nanomanufacturing

by Timothy M. Persons, Judith A. Droitcour,
Eric M. Larson, and Walter K. Vance, U.S.
Government Accountability Office¹

The recent U.S. technology assessment of nanomanufacturing used an expert-stakeholder forum as its central data source. This forum-based technology assessment (TA forum) was conducted by the U.S. Government Accountability Office (GAO) in response to a request from the Committee on Science, Space, and Technology, U.S. House of Representatives. Its purpose was to address the emergence of nanomanufacturing, its future, and its implications for U.S. competitiveness, the environment, and human health – and to inform congressional policy-makers and others.

The TA forum's methodology included four main phases:

1. prior to the forum, developing forward-looking nanomanufacturing industry profiles based primarily on interviews with experts;
2. organizing and conducting the forum – that is, inviting 26 experts, external to GAO, and GAO's Chief Scientist and Chief Economist to participate in the forum; developing the forum agenda; sharing the industry profiles with forum participants (pre-forum); facilitating forum discussions; and transcribing results;
3. after the forum, involving participants in developing the main TA forum report (GAO 2014a), which GAO used as the basis for both a summary booklet (GAO 2014b) and congressional testimony (GAO 2014c); and
4. distributing results to policymakers, interested professionals and stakeholders, and the general public.²

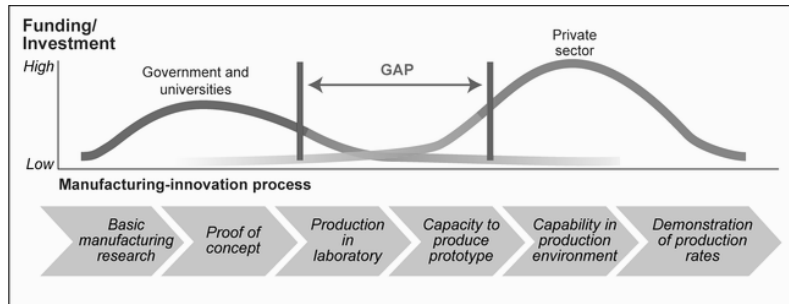
GAO's TA forum on nanomanufacturing most closely resembles the expert-stakeholder participatory TA, which van Eijndhoven and van Est

(2002, p. 211) define as a TA in which “experts or stakeholders become actively involved within the TA process”. They contrast this type of TA to both (1) the “classical TA” in which “only the researcher or expert is involved” and which produces a report “intended to provide [...] neutral, factual input to decision-making” and (2) the “public participatory TA” in which citizens are given a role and a voice. As explained below, many of the experts who participated in the forum were also stakeholders.

1 Brief Results

Forum participants viewed nanomanufacturing as an emerging set of developments that will become a global megatrend – a technological revolution that is now in its formative phases but is expected to burgeon in the years ahead, bringing new opportunities, “disruptive innovation”,³ job creation, and diverse societal benefits. Forum participants and other experts said that the United States likely leads in nanotechnology R&D today and in some areas of nanomanufacturing (for example, nanotherapeutic drug development and the design of semiconductor devices). However, they cautioned that the United States faces global-scale competition and is struggling to compete in some industry areas. Specific challenges to U.S. competitiveness in nanomanufacturing identified at the forum included: (1) a key U.S. funding/investment gap in the middle stages of the manufacturing-innovation process (see fig. 1) – a gap that in other countries, experts said, is generally not as significant or is being addressed; (2) the lack of a U.S. vision for a nanomanufacturing capability; (3) extensive prior U.S. offshoring in certain industries or U.S. loss of an industry,⁴ either of which (offshoring or loss) can make it difficult to establish new, widespread U.S. nanomanufacturing in affected industries; and (4) threats to U.S. intellectual property. A related topic concerns lack of international standards sufficient to effectively and efficiently conduct commerce or address environmental, health, and safety (EHS) issues.

Fig. 1: Funding/Investment Gap in the U.S. Manufacturing-Innovation Process



Source: GAO adapted from Executive Office of the President 2012, p. 21

Forum participants suggested three approaches to enhancing U.S. nanomanufacturing competitiveness by indirectly or directly addressing the U.S. funding/investment gap and other issues:

- strengthening U.S. innovation by updating current innovation-related policies and programs,
- promoting U.S. innovation in manufacturing through public-private partnerships, and
- designing a strategy for attaining a holistic vision for U.S. nanomanufacturing.

For each approach bulleted above, participants delineated proposed actions and a supporting rationale. They voiced diverse views about the relative utility of each approach (see GAO 2014a, p. 42–54). However, the three approaches might also be seen as complementary.

Varied forum participants also suggested (1) developing international nanomanufacturing standards for commerce, (2) maintaining U.S. support for basic nanotechnology R&D, and (3) developing a revitalized, integrative, and collaborative approach to EHS issues.

2 GAO Technology Assessment Method (TA Forum)

Since 2002, GAO has conducted Comptroller General Forums on a wide variety of policy issues facing the nation. Experts, who in many cases are also stakeholders, are invited to express and exchange views within a structured agenda. Forum discussions are recorded and transcribed, and GAO subsequently publishes

a report describing them. Participants are listed in the report of the forum, but specific views are not attributed to any individual. GAO's forum on nanomanufacturing followed this general model. Additionally, the nanomanufacturing technology assessment (TA forum) involved four key methodological elements or phases, as described below.

- *Developing four industry profiles prior to the TA forum:* GAO designed a pre-forum reading package that featured four forward-looking, expert-based industry profiles to establish a common “grounding” for forum discussions and support the framework of the forum agenda.⁵ The profiled nanomanufacturing industry areas include: (1) semiconductors, (2) advanced batteries for vehicles, (3) nano-enhanced concrete, and (4) nanotherapeutics in medicine (see GAO 2014a, p. 79–98). Each profile was designed to cover the topics that framed the forum agenda.
- *Organizing and conducting the TA forum:* The forum agenda (GAO 2014a, p. 68–71) was designed to (1) cover key topics, (2) elicit and share each expert's views and knowledge (through brief presentations or commentary), and (3) encourage interdisciplinary dialogue (through general discussion sessions). GAO selected forum participants with the assistance of the National Academies.⁶ In selecting participants, the goals were to (1) include expertise relevant to key topics; (2) include a range of perspectives and, to the extent possible, a balance of views in potentially controversial areas such as innovation policy and environmental issues; and (3) represent academia, industry, government, and other sources, such as nonpartisan think tanks. More generally, we recognized that participants were selected because they were on the cutting edge of nanomanufacturing issues and would, in many cases, be in positions to benefit from government support of nanotechnol-

ogy or nanomanufacturing. That is, many forum participants were both experts and stakeholders. GAO therefore highlighted this fact in reporting on the forum.⁷

- *Developing reports of the TA forum – and involving forum participants:* GAO staffers initially drafted a summary based on transcribed forum discussions, participants' slide presentations at the forum, and information developed for the four industry profiles. We then asked all forum participants to review and comment on the draft summary; 23 of the 26 external forum participants replied.⁸ Most said that overall, the draft summary captured forum messages. However, many added to their forum remarks or suggested bibliographic references; we incorporated their suggestions, as appropriate. GAO officials and two external experts, who were not forum participants and with whom GAO had not previously communicated about the forum, reviewed the final draft.⁹ Two subsequent GAO publications were developed from the main report: (1) a printed summary booklet (GAO 2014b) and (2) congressional testimony by GAO's Chief Scientist (GAO 2014c).
- *Disseminating TA forum results to three key groups:* GAO and its staff have communicated TA forum results to three key groups – congressional policymakers, experts and stakeholders, and the general public. Dissemination to congressional policymakers included delivering the main report (GAO 2014a) to congressional requesters, subsequently emailing the report to other relevant congressional committees, and testifying at a congressional hearing (GAO 2014c); the booklet summarizing the TA forum (GAO 2014b) was also made available at that hearing. Dissemination to experts and stakeholders was achieved, first, by emailing the main report to forum participants, other experts/stakeholders whom GAO consulted, authors cited in the main report, and relevant organizations (such as the NanoBusiness Commercialization Alliance); second, by presenting findings at professional meetings (for example, Armes 2014; Persons 2014a; Persons 2014b; Persons 2014c; Persons 2014d; Per-

sons 2014e; Persons 2014f); third, by writing an invited online editorial for Scientific American (Persons 2014g); fourth, by distributing the booklet at presentations;¹⁰ and fifth, by preparing this invited article. Dissemination to the general public has, thus far, included making the nanomanufacturing TA forum reports available on the GAO website, presenting a brief synopsis of this work in the GAO WatchBlog,¹¹ and describing results on a local TV program. We are currently developing further dissemination strategies.

- Finally, the dissemination described above is being extended by others in online blogs or other communications – for example, Bergeson 2014, Caprio 2014, Johnson 2014, McDermott 2014, Nanotechnologies Industries Association 2014, The Economist 2014, and Tyrrell 2014.

Notes

- 1) The statements in this article are those of the authors and do not necessarily reflect the position of the U.S. Government Accountability Office.
- 2) Writing in a foresight context, Saritas et al. (2013) emphasize involving or disseminating results to multiple groups, such as policymakers, experts and stakeholders, and the general public.
- 3) “Disruptive innovation” refers to a new technology that creates a new market (and a new value chain or “value network”) and that ultimately, and often unexpectedly, overtakes an existing technology (see Christensen/Raynor 2003). For example, innovations such as the Ford Model T automobile production line have been described as creating new markets, displacing earlier technologies, and in some cases, creating jobs.
- 4) One example of U.S. loss of an industry would be lithium-ion batteries for hybrid and electric vehicles. As background, the underlying research on lithium-ion batteries was first conducted in the United States; however, smaller lithium-ion batteries for consumer electronics have long been manufactured in Asia (rather than the United States), and Asian firms appear to have a competitive advantage in the manufacturing process – which is similar for small and large batteries. However, one expert said that if, in future, new kinds of vehicle batteries require different manu-

facturing processes, the current Asian advantage could become less significant.

- 5) Altogether, GAO consulted 37 diverse experts *in addition to* those selected as forum participants (GAO 2014a, p. 75–78). Many of these experts were also stakeholders; that is, many of them were in a position to benefit from government support of nanotechnology or nanomanufacturing. Therefore, when we sent forum participants the industry profiles, we included a caveat about other experts' possible stakeholder status.
- 6) Specifically, the National Research Council of the National Academies, Washington, D.C.; for more information about this organization see <http://www.nas.edu>.
- 7) Additionally, to increase our understanding of forum participants' potential conflicts of interest, we asked all forum participants to complete and sign a form, in advance of the forum, disclosing their perspectives and interests. A complete list of forum participants is presented in GAO (2014a, app. II).
- 8) GAO's Chief Scientist and Chief Economist, both of whom participated in the forum, also contributed to reporting on the forum.
- 9) Additionally, GAO staffers traced the accuracy of all statements in the final draft back to the forum transcript, communications with forum participants, pre-forum interviews with experts, and so forth.
- 10) GAO staffers distributed the summary booklet (GAO 2014b) at a presentation at "the WorldFuture 2014" conference (see Persons 2014f) and plan to do so at future conferences and presentations.
- 11) GAO created the WatchBlog in January 2014 to highlight existing GAO work in a conversational tone appropriate for the general public; it is available on the public GAO.gov website.

References

- Armes, M.*, 2014: Comptroller General Forum on Nanomanufacturing: Emergence and Implications for U.S. Competitiveness, the Environment, and Human Health. Slide presentation at the American Concrete Institute's (ACI) Committee on Nanotechnology of Concrete, American Concrete Convention, Reno, NV, March 25, 2014
- Bergeson, L.*, 2014: Lynn L. Bergeson Participates in Congressionally-Requested Forum on Nanomanufacturing, Which is Summarized in New GAO Report. Nano and Other Emerging Chemical Technologies Blog. Washington, D.C.; <http://nanotech.lawbc.com/2014/02/articles/united-states/federal/lynn-l-bergeson-participates-in-congressionally-requested-forum-on-nanomanufacturing-which-is-summarized-in-new-gao-report/> (download 8.7.14)
- Caprio, V.*, 2014: NanoBCA Recommends GAO Report on Nanomanufacturing. Evolving Innovations. Blog by Vincent Caprio, Executive Director, NanoBusiness Commercialization Association, and Chief Operating Officer, Water Innovations Alliance; <http://www.vincentcaprio.org/nanobca-recommends-gao-report-on-nanomanufacturing> (download 8.7.14)
- Christensen, C.; Raynor, M.*, 2003: The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Publishing Corporation
- Executive Office of the President*, 2012: Report to the President on Capturing Domestic Competitive Advantage in Advanced Manufacturing. Washington, D.C.; http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_amp_steering_committee_report_final_july_17_2012.pdf (government archive; download 29.9.14)
- GAO – U.S. Government Accountability Office*, 2014a: Nanomanufacturing: Emergency and Implications for U.S. Competitiveness, the Environment, and Human Health. Washington, D.C. (GAO-14-181SP); <http://www.gao.gov/assets/670/660591.pdf> (government archive; download 29.9.14)
- GAO – U.S. Government Accountability Office*, 2014b: A Capsule Version of Nanomanufacturing and U.S. Competitiveness: Challenges and Opportunities. Washington, D.C. (GAO-14-406SP); <http://www.gao.gov/assets/670/663298.pdf> (government archive; download 29.9.14)
- GAO – U.S. Government Accountability Office*, 2014c: Nanomanufacturing and U.S. Competitiveness: Challenges and Opportunities. Statement of Timothy M. Persons, Chief Scientist. Testimony Before the Subcommittee on Research and Technology, Committee on Science, Space, and Technology, House of Representatives. Washington, D.C. (GAO-14-618T); <http://www.gao.gov/assets/670/663319.pdf> (government archive; download 29.9.14)
- Johnson, D.*, 2014: What is the Status of U.S. Nanomanufacturing? IEEE Spectrum. Internet blog. New York; http://spectrum.ieee.org/nanoclast/at-work/innovation/what-is-the-status-of-us-nanomanufacturing#.U88gco_Ftwk.email (download 23.8.14)

McDermott, R., 2014: Funding and Workforce could Hinder U.S. Nanomanufacturing, GAO panel says. FierceGovernment. Auburndale, MA; <http://www.fierceregovernment.com/story/funding-and-workforce-could-hinder-us-nanomanufacturing-gao-panel-says/2014-02-10> (download 8.7.14)

Nanotechnology Industries Association, 2014: US GAO publishes Report on its 2013 Nanomanufacturing Forum. News & Alerts. Brussels; <http://www.nanotechia.org/news/news-articles/us-gao-publishes-report-its-2013-nanomanufacturing-forum> (download 8.7.14)

Persons, T., 2014a: Comptroller General Forum on Nanomanufacturing: Emergence and Implications for U.S. Competitiveness, the Environment, and Human Health. Slide presentation at the Transportation Research Board (TRB) Nanotechnology Task Force at the TRB Annual Meeting, January 14, 2014, Washington, D.C.

Persons, T., 2014b: Nanomanufacturing: Emergence and Implications for U.S. Competitiveness, the Environment, and Human Health. Slide presentation at the 2014 Foresight Technical Conference, February 7–9, 2014, Palo Alto, CA

Persons, T., 2014c: Keynote Speaker on Nanomanufacturing in the United States at a Round Table at the Churchill Club, Palo Alto, CA, February 10, 2014

Persons, T., 2014d: Nanomanufacturing: Emergence and Implications for U.S. Competitiveness, the Environment, and Human Health. Keynote slide presentation at the 2014 Southeast Region Chemistry Department Chairs Conference, April 18, 2014, Winston-Salem, NC

Persons, T., 2014e: Nanomanufacturing: Emergence and Implications for U.S. Competitiveness, the Environment, and Human Health. Slide presentation at the 2014 European Parliamentary Technology Assessment Director's Meeting, April 29, 2014, Alesund, Norway

Persons, T., 2014f: Nanomanufacturing: Emergence and Implications for U.S. Competitiveness, the Environment, and Human Health. Slide presentation at "WorldFuture 2014", the annual meeting of the World Future Society, Orlando, FL, July 11–13, 2014

Persons, T., 2014g: Does the American Innovation System Need a Reboot? In: Scientific American February 7, 2014; <http://www.scientificamerican.com/article/does-the-american-innovation-system-need-a-reboot/> (download 20.6.14)

Saritas, O.; Pace, L.; Stalpers, S., 2013: Stakeholder Participation and Dialogue in Foresight. In: Borch, K.; Dingli, S.; Jorgensen, M. (eds.): Participation and Interaction in Foresight: Dialogue, Dissemination, and Visions. Cheltenham, p. 35–69

The Economist, 2014: Nanomanufacturing in America: Small but Imperfectly Formed. February 7, 2014; <http://www.economist.com/blogs/babbage/2014/02/nanomanufacturing-america> (download 20.6.14)

Tyrrell, J., 2014: Missing Middle in Nanomanufacturing Hits the Headlines. TMR+ The companion blog to the journal Translational Materials Research. Bristol, UK; <http://tmrplus.iop.org/tag/nanomanufacturing/> (download 8.7.14)

van Eijndhoven, J.; van Est, R., 2002: The Choice of Participatory Technology Assessment Methods. In: Joss, S.; Bellucci, S. (eds.): Participatory Technology Assessment: European Perspectives. London, p. 209–234

Contact

Timothy M. Persons
U.S. Government Accountability Office
441 G Street NW
Washington, DC 20548, USA
Email: personst@gao.gov

« »

REZENSIONEN

Von der Spitze zum Eisberg

Eine konzeptionelle und empirische Analyse zur Selbstbeschreibung der Wissenschaft zwischen Autonomie und Praxis

D. Kaldewey: Wahrheit und Nützlichkeit. Selbstbeschreibungen der Wissenschaft zwischen Autonomie und gesellschaftlicher Relevanz. Bielefeld: transcript 2013, 494 S., ISBN 978-3-8376-2565-3, Euro 39,99

Rezension von Anna Kosmützky, Universität Kassel

Mitte der 1990er Jahre sind Zeitdiagnosen populär geworden, die eine weitreichende Veränderung der Wissenschaft und damit verbunden der Universität als Kerninstitution der wissenschaftlichen Wissenschaftsproduktion prognostizieren. Mode 2, Triple Helix, und Entrepreneurial University (Gibbons et al. 1994; Etzkowitz/Leydesdorff 1997; Clark 1998) skizzieren einen radikalen Wandel in Richtung einer transdisziplinären Wissensproduktion, engere Kopplungen von Wissenschaft, Industrie und Politik sowie einen unternehmerischen Organisationsmodus von Universitäten. Diese Diagnosen haben sich seitdem weltweit in nationale Hochschul- und Wissenschaftspolitiken eingeschrieben sowie auf supranationaler Ebene (EU, OECD, Weltbank) politische Initiativen und Standpunkte beeinflusst. Empirische Betrachtungen des Wandels fallen demgegenüber moderater aus. Sie zeigen, dass der Wandel der Wissensproduktion sich vielfach in Randbereichen, an der Peripherie und in Grenzstellen der Organisation Universität findet, während der Kernbereich weitestgehend unverändert bleibt. Außerdem scheinen der universitären Wissensproduktion Tendenzen inhärent zu sein, die sich einem von außen indizierten Wandel entgegensetzen (z. B. Whitley et al. 2010; Heinze/Krücken 2012; Grande et al. 2013).

David Kaldeweys Buch trägt zu dieser Debatte neue und überraschende Erkenntnisse bei.

Er zeigt, dass Praxisbezüge der Wissenschaft keinesfalls rein extern durch Interessensgruppen in Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit aufgedrängt werden, sondern dass eine zweigleisige Zielsetzung der Wissenschaft selbst inhärent ist.

1 Wahrheit und Nützlichkeit in friedlicher Koexistenz

Zu diesen Erkenntnissen gelangt er durch eine sehr innovative – zugleich system- und diskursanalytisch geprägte – Perspektive und darauf basierenden historisch-soziologischen Rekonstruktionen der selbstverständlich erscheinenden Dualität von Autonomie und Praxis. Allein zeitgenössisch betrachtet begegnet diese uns, wie bereits angedeutet, in vielfältigen Dichotomien: als Theorie und Praxis, Wahrheit und Nützlichkeit oder Kreativität und Innovation. Kaldewey macht deutlich, dass all diese Dichotomien durch das Konstruktionsprinzip eines freien und interessensgeleiteten Forscherdranges einerseits und einer kontrollierenden und ausbeutenden Rationalität andererseits verbunden sind. Er verfolgt dieses Konstruktionsprinzip in historischer Perspektive bis in die griechische Antike zurück, unter der Leitfrage, ob sich Zielkonflikte sowie jeweils eine Auflösung der Spannung in die eine oder die andere Richtung zeigten. Seine Antwort sei vorweggenommen, da sie den überraschenden Erkenntnisgewinn seines Buches deutlich macht: Der „Normalfall scheint eher die friedliche Koexistenz oder eine win-win-Situation“ zu sein (S. 22).

2 Plädoyer für eine relationale Wissenschaftssoziologie

In den theoretischen Kapiteln (Kap. 2 bis 4) zeigt Kaldewey sehr plausibel, dass weder die handlungstheoretische und institutionalistisch-akteurszentrierte Wissenschaftssoziologie noch die Hochschulforschung für eine empirische Untersuchung von Autonomie und Praxisdiskursen gerüstet sind. Beide basieren auf partikularen und zum Teil reduktionistischen Perspektiven, die die Effekte der Gleichzeitigkeit der Kopplung von Autonomie und Praxisdiskursen und

den Reibungen zwischen verschiedenen Zielsetzungen nicht in den Blick bekommen. Exemplarisch sei ein Punkt genannt: die Reduktion der Wissenschaft auf ihre Organisation, wie sie v. a. in der Hochschulforschung betrieben wird, während in der Wissenschaftsforschung die Organisation, in der Wissenschaft stattfindet, zu meist ignoriert wird.

Kaldewey plädiert daher – aufbauend auf die Arbeiten von Rudolf Stichweh – für eine relationale Wissenschaftssoziologie, die sich dafür interessiert, wie die Wissenschaft sich selbst beschreibt, anstatt von fixen Merkmalslisten dessen, was Wissenschaft ist und wo diese stattfindet, auszugehen. Dies ist insofern auch innovativ, als dass die Selbstbeschreibung der Wissenschaft als Wissenschaft bislang weder in der wissenschaftssoziologischen noch in der differenzierungstheoretischen Begriffsbildung hinreichend berücksichtigt wurde. Kern seines Ansatzes ist es, Niklas Luhmanns Systemtheorie weniger puristisch auszulegen und als heuristische Strategie zu verstehen und mit deren Hilfe wissenschaftliche Kommunikation daraufhin zu untersuchen, ob und wie sie selbst auf Wissenschaft Bezug nimmt. Er schlägt entsprechend vor, die Reflexionskommunikation von Systemen – hier des Wissenschaftssystems – in Diskursen zu verorten: einerseits in Methoden- und Theoriendiskursen, andererseits aber auch in Autonomie- und Praxisdiskursen, die durch das Zusammenspiel von Selbst- und Fremdbeschreibungen die Identitätsarbeit des Wissenschaftssystems leisten.

Dazu wählt er eine Theoriestrategie, die sowohl Autonomie- als auch Praxisdiskurse als mögliche Selbstbeschreibungen der Wissenschaft konzeptionell gleichsetzt und es der Empirie überlässt, wie diese sich im jeweiligen Fall zueinander verhalten, ohne dabei in ein konstruktivistisches „anything goes“ zu verfallen. Damit knüpft er an neo-institutionalistische, wissenschaftshistorische und wissenschaftsphilosophische Theorien, die von einer Entkopplung von „talk and action“, epistemischem Kern und rhetorischer Oberfläche und eines Kerns und einer Hülle ausgehen, wählt aber eine symmetrische Perspektive auf das Verhältnis von Kern und Hülle. Dies verspricht insbesondere für die

neo-institutionalistisch geprägte Hochschulforschung interessante Entwicklungen.

Diese theoretische Perspektive geht mit einem entsprechenden methodisch ebenso anspruchsvoll wie klar nachvollziehbarem Programm zur Exploration von textförmigen Materialien einher, das Kaldewey in Kapitel 5 skizziert. Hierin eröffnet sich insbesondere die Anschlussfähigkeit an diskursanalytische Studien. Die methodische Programmatik ist im Titel dieser Rezension (von der Spitze zum Eisberg) gefasst und wird von Kaldewey selbst wie folgt beschrieben: „Ersten gilt es, ausgehend von der semantischen Oberfläche die tieferliegenden Diskurse zu rekonstruieren, in die jede Semantik eingebettet ist. Zweitens gilt es zu untersuchen, in welche sozialen Kontexte diese Diskurse eingebettet sind.“ (S. 164) Das einzige kleine konzeptionelle Manko, das die Rezensentin gegenüber dem Buch formulieren kann, findet sich in diesem Kapitel: Metanarrative und Trägergruppen werden beide konzeptionell nicht eingefangen, in den empirischen Kapiteln werden v. a. letztere jedoch relevant.

3 Historisch-soziologische Analysen der Gleichzeitigkeit von Wahrheits- und Nutzenorientierung

Die empirischen Kapitel (Kap. 6 bis 8) liefern – wie bereits erwähnt – detailreiche Analysen des durch die Theorie- und Praxisunterscheidung aufgespannten semantischen und diskursiven Feldes entlang historischer Epochen: von der Antike bis zur Renaissance, in der Theorie und Praxis primär als Lebensformen thematisiert werden, vom 12. Jahrhundert bis zum 18. Jahrhundert, in denen die Idee der nützlichen Universität im Mittelpunkt steht, und vom 18. Jahrhundert bis in die Gegenwart, in der sich der Wandel von der reinen Wissenschaft zur angewandten Forschung vollzieht. Dabei enthält das letzte Kapitel hauptsächlich ausgewählte Schwerpunkte („Tiefenbohrungen“) zur Rekonstruktion der Genese und Stabilisierung der Unterscheidung von reiner und angewandter Wissenschaft, die sich andernfalls nicht hätte fassen lassen, da es zugleich eine international vergleichende Perspektive auf entsprechende Diskurse

in Deutschland, England und den USA enthält. Besonders innovativ ist in diesem Kapitel der stellenweise Einbau quantitativer Vergleiche von Begriffsvarianten im historischen Verlauf, die zu Verbreitungsanalysen von Terminologien werden und die Funktion des Bindeglieds zwischen Semantik- und Diskursanalyse erfüllen.

Zusammenfassend zeigt sich in der historisch-soziologischen Analyse, dass Praxisdiskurse die wissenschaftliche Rationalität schon immer begleitet und streckenweise sogar mitbegründet haben. Weitere Einsichten sollen hier nicht vorweggenommen werden. Statt dessen dient ein Ausschnitt der Analyse zur zeitgenössischen Selbstbeschreibung der Wissenschaft dazu, das Zusammenspiel von Semantiken und Diskursen in Kaldeweys Argumentation vorzustellen und damit die eingangs skizzierte Debatte aus seiner Perspektive einzufangen: „Auch die Semantik von ‚Einsamkeit und Freiheit‘ ist im Managementmodell der Universität weitestgehend aufgegeben, so dass sich die Frage stellt, ob es äquivalente Semantiken gibt, die den sozialen Ort des Wissenschaftlers mit einer neuen Formel zu fassen versuchen. Ein möglicher Kandidat hierfür wäre das in der jüngeren Vergangenheit populär gewordene Dual von ‚Kreativität und Innovation‘, welches ebenfalls Rechte und Pflichten des Forschers benennt. So ist ein ‚kreativer Freiraum‘ im Rahmen von Managementdiskursen als Wert kommunizierbar, während die Innovationssemantik klar macht, dass dieser Freiraum produktiv genutzt werden muss, um die Prozesse oder Produkte zu optimieren oder neu zu gestalten.“ (S. 303)

4 Empirisch und theoretisch innovativ, vielfach anschlussfähig

Kaldeweys Buch ist sowohl in empirischer als auch in theoretisch-konzeptioneller Hinsicht hoch innovativ und dabei zugleich anschlussfähig an unterschiedliche disziplinäre und interdisziplinäre Forschungsstränge über die Wissenschaftssoziologie hinaus. Kern seines konzeptionellen Anliegens ist es, mit Hilfe soziologischer Theorien einen Wissenschaftsbegriff zu konzipieren, der die heterogenen Autonomie- und Praxisdiskurse als Momente desselben gesellschaft-

lichen Sinnzusammenhangs – der Wissenschaft – zu analysieren ermöglicht.

Dennoch sind – wie vom Autor beabsichtigt – die drei historisch-soziologischen Fallstudien zur Formation und zum Verlauf des Verhältnisses von Autonomie- und Praxissemantiken und -diskursen hervorragend auch als eigenständige Studien lesbar und liefern detailreiche Einsichten und scharfsinnige Analysen. Damit soll jedoch keinesfalls angedeutet sein, dass die Verknüpfung von Theorie, Methodologie und Empirie misslingt. Im Gegenteil! Die Verknüpfung ist überzeugend und ermöglicht es überhaupt erst, die genannten überraschenden Einsichten zu gewinnen. Seine These ist, dass es sich bei Praxisdiskursen nicht um „Fremdkörper, die von außen in die Wissenschaft eindringen“ handelt, sondern „um Strukturmomente des Systems selbst“ (S. 164). Diese These prägt Kaldeweys theoretische wie die empirische Perspektive.

Vor der alleinigen Lektüre von Einleitung und Schluss sei jedoch gewarnt – dies würde dem Buch nicht gerecht, da der Autor am Schluss nicht mehr aus den empirischen Kapiteln zusammenfasst, sondern im Kern Hypothesen zur Weiterentwicklung des Forschungsfeldes formuliert. Zu betonen ist auch, dass Kaldewey eine Sprache verwendet, die soziologisch anspruchsvolle Erörterungen möglich macht, ohne ein eher praxisorientiertes Publikum aus Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit auszuschließen. Zudem tragen ein wiederkehrender Meta-Text, der Kapitel einleitet und summiert sowie hervorragend gewählte und zudem humorvoll konnotierte Beispiele zur Anschlussfähigkeit bei.

In wissenschaftlicher Hinsicht besticht das Buch wiederum durch innovative konzeptionelle Ideen in Kombination mit einer besonderen Gründlichkeit und Durchdringungstiefe der Aufarbeitung von wissenschaftlichen Debatten. So ist beispielsweise der Vorschlag zum Einbau des Diskursbegriffes in die Systemtheorie bereits zuvor gemacht worden (die entsprechenden Fälle werden von Kaldewey diskutiert), wird hier aber viel stringenter argumentiert und präzise im Theoriegerüst der Systemtheorie verortet. Diskurse werden als Differenzierungen auf der semantischen Ebene von Funktionssystemen im Unterschied zur Ausdifferenzierung von Subsystemen

auf operativer Ebene verstanden. Zudem zeigt sich die Gründlichkeit und Durchdringungstiefe im Fußnotenapparat des Buches. Dieser ist wunderbar ausführlich und keinesfalls Selbstzweck, sondern holt darin vielmehr Aspekte hervor, die selbst für Experten und Expertinnen in bestimmten Gebieten Neuheitswert bergen.

Abschließend soll das Buch an seinem eigens formulierten Erfolgskriterium gemessen werden. Dazu schreibt Kaldewey: „Erfolgskriterium ist demnach nicht die Übereinstimmung der am Ende vorliegenden neuen Selbstbeschreibung mit einer wie immer gearteten Wirklichkeit, sondern das Ausmaß, in dem es dieser neuen Beschreibung gelingt, blinde Flecken anderer Selbst- und Fremdbeschreibungen sichtbar zu machen und Paradoxien kreativ zu entfalten.“ (S. 32) Dies gelingt hervorragend.

Literatur

Clark, B.R., 1998: *Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation*. Oxford

Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (Hg.), 1997: *Universities and the Global Knowledge Economy. A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, London

Gibbons, M.; Nowotny, H.; Limoges, C. (Hg.), 1994: *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London

Grande, E.; Jansen, D.; Jarren, O. et al., 2013: *Neue Governance der Wissenschaft: Reorganisation – externe Anforderungen – Medialisierung*. Bielefeld

Heinze, Th.; Krücken, G. (Hg.), 2012: *Institutionelle Erneuerungsfähigkeit der Forschung*. Wiesbaden

Whitley, R.; Gläser, J.; Engwall, L. (Hg.), 2010: *Reconfiguring Knowledge Production: Changing Authority Relationships in the Sciences and Their Consequences for Intellectual Innovation*. Oxford

« »

Eine Frage des Stils: Zur ethischen Legitimation neurowissenschaftlicher Eingriffe in die Persönlichkeit

O. Friedrich: Persönlichkeit im Zeitalter der Neurowissenschaften. Eine kritische Analyse neurowissenschaftlicher Eingriffe in die Persönlichkeit. Bielefeld: transcript 2014, 258 S., ISBN 978-3-8376-2307-9, Euro 29,80

Rezension von Reinhard Heil, ITAS

Werden das Verständnis von und der Umgang mit Persönlichkeit und Persönlichkeitsstörungen von bestimmten Denkstilen geprägt? Und wenn ja, wie wirken sich diese auf die ethische Legitimation von neurowissenschaftlichen Eingriffen in die Persönlichkeit aus? Diesen Fragen geht Friedrich in ihrer Dissertationsschrift nach. Mit dem Konzept des „Denkstils“ schließt sie an einen leider zu selten beachteten Autor, den polnischen Immunologen und Erkenntnistheoretiker Ludwik Fleck (1896–1961) an. Ein Denkstil im Sinne Flecks ist „gerichtetes Wahrnehmen, mit entsprechendem gedanklichen und sachlichen Verarbeiten des Wahrgenommenen“ (Fleck 2008 [1935], S. 130). Der Denkstil orientiert ein „Denkkollektiv“, er umfasst in einem gewissen Sinne die historisch gewachsenen Überzeugungen innerhalb einer Gruppe, die es erlauben, zwischen wahr und falsch zu unterscheiden.¹ Fleck schreibt: „Solche stilgemäße Auflösung, nur singular möglich, heißt Wahrheit. Sie ist nicht ‚relativ‘ oder gar ‚subjektiv‘ im populären Sinne des Wortes. Sie ist immer oder fast immer, innerhalb eines Denkstils, vollständig determiniert. Man kann nie sagen, derselbe Gedanke sei für A wahr und für B falsch. Gehören A und B demselben Denkkollektive an, dann ist der Gedanke für beide entweder wahr oder falsch. Gehören sie aber verschiedenen Denkkollektiven an, so ist es eben *nicht derselbe* Gedanke, da er für einen von ihnen unklar sein muß oder von ihm anders verstanden wird.“ (ebd., S. 131)

Der Denkstil bestimmt, was eine Tatsache ist und was Artefakt, wie ein korrektes Expe-

riment aussieht und ganz elementar: was überhaupt gesehen wird und was nicht. Der Denkstil umfasst also alle – meist impliziten – normativen Überzeugungen einer Gruppe von Forscher/innen in Bezug auf ihren Forschungsgegenstand und ihr Forschungsfeld.

Nachdem Friedrich das Konzept des Denkstils sehr knapp dargestellt hat, stellt sie im Anschluss ihr eigenes Verständnis von Persönlichkeit vor, welches im Folgenden als Bezugspunkt dient. Grundlage von Persönlichkeit ist der Mensch, ontologisch verstanden als „leibliches Dasein mit der biologischen Ausstattung des Homo sapiens“ (S. 22). Zwar basieren alle leiblichen Erfahrungen auf physikalischen Grundlagen, diese werden jedoch unmittelbar als die je eigenen erfahren. Der Begriff Person fügt dem Begriff Mensch nichts hinzu, erlaubt es aber „das leibliche Dasein des Menschen in seiner aktiven Auseinandersetzung in und mit der Welt zu beschreiben“ (S. 23). Persönlichkeit ist „eine Ansammlung individueller Eigenschaften, die sich sowohl auf die *persönliche Innenwelt* eines Menschen als auch auf *den persönlichen Umgang eines Menschen mit der Umwelt* beziehen“ (S. 24f.). Friedrich betont die Relevanz der Erste-Person-Perspektive, die sich nicht vollständig objektivieren lasse. Die Nichtbeachtung der Ganzheitlichkeit der Persönlichkeit sei Teil des Denkstils der Neurowissenschaften, die sich vor allem auf die Dritte-Person-Perspektive beziehe. Persönlichkeit sei aber unmittelbar verknüpft mit Autonomie². Die Nichtbeachtung der von Friedrich sog. „mental Autonomie“ – d. h. des Umstands, „dass es bestimmte mentale Ereignisse geben kann, die ohne Einfluss der Außenwelt zustande kommen können“ – die „stark mit der *Innenwelt einer Persönlichkeit* verbunden“ (S. 33) ist, sei Teil des neurowissenschaftlichen Denkstils. Neben der Betonung der Dritten-Person-Perspektive zeichne sich der Denkstil weiter dadurch aus, dass vor allem Eigenschaften im Zentrum stehen, die bei vielen oder allen Persönlichkeiten vorhanden sind. Die neurowissenschaftliche Komplexitätsreduzierung wird von Friedrich nicht prinzipiell abgelehnt. Problematisch sieht sie allerdings Versuche, im Rahmen dieses Denkstils „bestimmte Eingriffe in den Körper

mit dem Ziel der Persönlichkeitsveränderung“ (S. 88) zu legitimieren. Die Neurowissenschaften seien nicht in der Lage, qualitative mentale Erlebnisse (Qualia) zu objektivieren (S. 102), d. h. man kann zwar sehr genau beschreiben, welche neuronalen Prozesse bspw. bei einem Geschmackserlebnis ablaufen, aber nicht wie eine Person „Geschmack“ (oder ihre persönliche Freiheit oder anderes) wahrnimmt. Entscheidend sei, „dass wir für die Persönlichkeitskonzeption einen Teil des Bewusstseins annehmen müssen, der zwar ontologisch existent, aber epistemisch für Dritte unzugänglich ist“ (S. 107). Gerade dieser letzte Punkt werde jedoch von Neurowissenschaftlern oft bestritten, da sie „das philosophische Problem phänomenalen Bewusstseins für naturwissenschaftlich lösbar halten“ (S. 228) und wissenschaftstheoretische Erkenntnisse, die dies in Frage stellen, zumeist ignorieren. Die Vernachlässigung dieses Problems führt nun, laut Friedrich, dazu, dass Mitglieder des Denkkollektivs „Neurowissenschaft“ in einer bestimmten Hinsicht blind seien, nämlich dann, wenn es um die ethische Beurteilung möglicher Folgen eines neurologischen Eingriffs (egal ob operativ oder medikamentös) in die Persönlichkeit geht, da sie den Gegenstand (die Persönlichkeit), der normativ bewertet wird, nicht in seiner ganzen Komplexität wahrnehmen.

Eingriffe in die Persönlichkeit sind ethisch immer problematisch. In ihre Beantwortung vom jeweiligen Denkstil abhängige Fragen spielen hier eine große Rolle: Was ist überhaupt eine psychische Krankheit? Welche Abweichungen sind behandlungsbedürftig? Welche Norm bestimmt, was eine Abweichung ist und was nicht? Welche Eigenschaften einer Persönlichkeit sind schützenswert evtl. auch gegen den Willen der betroffenen Person? Wann gerät die Autonomie des Einzelnen in Gefahr? Dies sind Fragen, die wie Friedrich hervorhebt, auch bei Psychotherapien eine Rolle spielen, aber in den Neurowissenschaften nochmals an Bedeutung gewinnen (S. 157). Friedrich diskutiert informativ und gut verständlich die angeführten Fragen unter besonderer Berücksichtigung der Folgen von Denkstilen für die, nicht nur in der Medizinethik, relevante Vier-Prinzipien-

Ethik (Autonomie, Nichtschaden, Benefizienz, Gerechtigkeit) (S. 157ff.). Die Vier-Prinzipien-Ethik reicht als Ethik mittlerer Reichweite, d. h. als einer Ethik, die für ihre Begründung auf eine Rückbindung an übergeordnete Prinzipien angewiesen ist, jedoch für die Beantwortung der Frage, „wann und wie ein Eingriff zur Veränderung der Persönlichkeit mit neurowissenschaftlichen Mitteln geboten oder verboten scheint“ (S. 202), nicht aus.

Um diese Frage beantworten zu können, unternimmt Friedrich einen interessanten „deontologischen Versuch“ (S. 202). Sie schließt an Kants Überlegungen zu den vollkommenen und unvollkommenen Pflichten gegen sich selbst an. Wie nicht anders zu erwarten, kommt man jedoch auch mit Kant nicht zu einer allgemeingültigen Antwort – echte ethische Dilemmata lassen sich, wie Friedrich anmerkt, nicht eindeutig auflösen. Was sich jedoch feststellen lasse, sei eine „Pflicht zur Aufklärung über Denkstile der Neurowissenschaften“ (S. 227). Die von Friedrich geforderte Aufklärung geht, wie sie schreibt, über das hinaus, was gewöhnlich im Rahmen des „informed consent“ gefordert wird. Doch eine „vollständige Aufklärung über diese Rahmenbedingungen ist kaum möglich, zumal die ‚Aufklärer‘ dem eigenen System nicht enttrinnen können. Einen Versuch bezüglich erweiterter Aufklärung zu wagen ist [...] jedoch Voraussetzung für verantwortungsvolles Handeln in diesem Bereich“ (S. 236). Leider muss man an dieser Stelle fragen, ob es sich dabei nicht um einen frommen Wunsch handelt, da bereits der gewöhnliche „informed consent“ meist auf eher schwachen Füßen steht und das umfangreiche Wissen, das zum Verständnis der Denkstilabhängigkeit notwendig wäre, wohl nur wenigen Betroffenen verständlich gemacht werden kann. Wer jedoch aufgeklärt werden könne, und auch müsse und dies als Pflicht sehen sollte, so Friedrich, seien Neurowissenschaftler, Psychiater und Therapeuten. Denkstile seien notwendig, gefährlich würden sie, wenn sie nicht reflektiert und sich ihrer Grenzen nicht bewusst gemacht würden.

Friedrichs Arbeit ist sehr informativ und gut zu lesen. Hervorzuheben ist, dass sie den neurowissenschaftlichen Denkstil zwar kritisiert, jedoch nicht verdammt, sondern auf seine Be-

schränkungen und die damit verbundenen ethischen Folgen hinweist. Bedauerlich ist, dass sie zwar Flecks Terminologie aufgreift, aber die für Fleck entscheidenden Fragen danach, wie ein Denkstil entsteht und wie er sich durchsetzt, nicht wirklich behandelt.

Anmerkungen

- 1) Thomas Kuhns Paradigmenbegriff hat Ludwig Fleck viel zu verdanken (vgl. Kuhn 1981).
- 2) Friedrich nennt vier Autonomieformen: erstens die zweckrationaler Autonomie, das zweckrationale Handeln ohne äußeren Zwang, zweitens die authentischer Autonomie, die Einnahme einer „kohärente Haltung bezüglich langfristiger, reflektierter Überzeugungen oder Wünschen“ (S. 32), drittens die Autonomiegenese und viertens die Universalisierungsautonomie (Selbstgesetzgebung).

Literatur

Fleck, L., 2008 [1935]: Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv. Frankfurt a. M.

Kuhn, Th.S., 1981: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Mit einem Postskriptum von 1969. Frankfurt a. M.

« »

TAGUNGSBERICHTE

Responsible Research und TA – Innovationen neu gestalten

Bericht von der 6. Konferenz des Netzwerks TA und der 14. Jahreskonferenz des ITA Wien

Wien, Österreich, 2.–4. Juni 2014

von Niklas Gudowsky, Mahshid Sotoudeh, Alexander Bogner, Daniela Fuchs, Astrid Mager, Sabine Stemberger, Jaro Sterbik-Lamina, Stefan Strauss, Helge Torgersen, Petra Wächter, Hannah Zinner, ITA Wien

Im Kontext von EU- und nationalen Forschungspolitiken taucht immer häufiger das Schlagwort „Responsible Research and Innovation“ (RRI) auf. Die 6. Konferenz des Netzwerks TA – gleichzeitig die 14. Jahreskonferenz des Instituts für Technikfolgenabschätzung (ITA) in Wien – ging der Frage nach, in welchem Verhältnis RRI zur Technikfolgenabschätzung (TA) steht. Unter dem Titel „Responsible Innovation. Neue Impulse für die Technikfolgenabschätzung?“ trafen sich im Juni 2014 in Wien rund 150 TA-ExpertInnen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, um aktuelle Ansprüche an TA in Forschungs- und Innovationsprozessen zu diskutieren. Im Folgenden wird ein Überblick über diese Debatte gegeben. Im Mittelpunkt steht dabei die Bedeutung von RRI für TA, und zwar sowohl hinsichtlich innovationstheoretischer als auch praktisch-methodischer Überlegungen. Das abschließende Fazit zeigt, welche Schlussfolgerungen sich aus der aktuellen Diskussion für die TA-Community ergeben.¹

1 Konzeptionelle Auseinandersetzung mit RRI

RRI wirft die Grundsatzfrage auf, wie Innovation in verantwortungsvoller Weise gemanagt werden kann. Gleich eingangs hielt René von Schomberg ein Plädoyer für eine aktive Gestaltung von Innovationsprozessen, die sich nicht allein an Markterfolgen orientieren, sondern

vielmehr den gesellschaftlichen Nutzen in den Vordergrund stellen sollen. Dass Technologien verantwortungsvoll entwickelt werden sollen, sei zunächst einmal nichts Neues. Schon im Fall der Nanotechnologie wären Forderungen aufgenommen, die in Vielem an RRI erinnern würden: Stakeholder-Beteiligung, Thematisierung von Unsicherheiten oder die Berücksichtigung von ethischen, rechtlichen sowie sozialen Aspekten. Doch RRI beziehe sich nicht auf einzelne Technologien und auch nicht auf einzelne Aspekte (wie z. B. Risiko), sondern thematisiere den gesamten Innovationsprozess. Die Grundsatzfrage laute: Welche Forschung soll gefördert werden? Wie können neue (und teure) Technologien auch den Armen und Ärmsten zu Gute kommen? Forschung solle sich an den zentralen Herausforderungen der Gegenwart, den sog. „Grand Challenges“ orientieren (wie Klimawandel, alternde Gesellschaft, Nahrungsmittelsicherheit, Migration) und relevante Werte aus zentralen Verträgen und Dokumenten der EU herausdestillieren. Auf dieser Wertebasis solle Innovation aktiv gestaltet werden und nicht erst im Nachhinein – beim Auftreten unerwünschter Nebenwirkungen – reguliert werden. Insofern begreift von Schomberg RRI als Paradigmenwechsel in der Technologiepolitik: Es gehe darum, Positives vorausschauend zu schaffen und nicht nur das Schlimmste zu verhindern. Dabei komme der TA eine zentrale Rolle zu, gelte es doch, rechtzeitig Foresight-Prozesse und Öffentlichkeitsbeteiligung auf den Weg zu bringen.

Judith Simon wandte kritisch ein, dass das Konzept der Verantwortung unterbestimmt sei und die ethische Relevanz von Wissenspraktiken in Forschung und Entwicklung vernachlässigt werde. Genau diese Lücke biete allerdings auch die Chance für die TA, den Begriff RRI als Forschungsstrategie und als Konzept zu schärfen, indem TA ihre verschiedenen disziplinären Zugänge nutzt. Petra Ahrweiler betonte in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit einer breiteren Definition von RRI, die über das Ziel einer Impact-Messung von RRI hinausgreift. Der EU-Kommission zufolge sollen fünf Kerndimensionen in ein Kriterienset aufgelöst werden, das vergleichbare Länderdaten liefert. Dieser kruden Interpretation wurde von ihr ein

Ansatz gegenübergestellt, der Veränderungen in der Forschungspraxis durch eine Netzwerkanalyse untersucht.

Torsten Fleischer sieht TA-ForscherInnen im Rahmen des STIR-Programms² vor eine immense Herausforderung gestellt. Sie sollen sich möglichst früh in die wissenschaftliche und technische Forschung einbringen, indem sie temporär mit NaturwissenschaftlerInnen kooperieren, um deren Reflexionsfähigkeit zu verbessern, zu verantwortungsbewusstem Handeln anzuleiten und dabei selbst wissenschaftlich exzellent sein. Michael Ornetzeder argumentierte, dass sich durch RRI neue Anforderungen an die TA, wie z. B. die Entwicklung adäquater Rollenbilder ergäben. RRI könne als Herausforderung für die theoretische Fundierung und institutionelle Einbettung von TA in Innovationsprozesse gesehen werden. Reinhard Heil versuchte Problemfelder im Verhältnis RRI und TA zu identifizieren. Eine große Herausforderung wären dabei die Vielschichtigkeit der Aufgabe, ein fehlender normativer Rahmen sowie der Umstand, dass Transparenz in diesem Umfeld eher als Nachteil gesehen werde. Stephan Lingner thematisierte in seinem Beitrag reale und potenzielle Schnittmengen zwischen RRI und TA. RRI, eher als monolithisches Konzept wahrgenommen, hätte geringe epistemische Ansprüche und fokussiere v. a. auf Marktchancen durch Innovation, wenn auch um den Aspekt der Verantwortung bereichert. TA hingegen fokussiere stärker auf den Zusammenhang von Verwissenschaftlichung und Technisierung. Vor diesem Hintergrund scheine es, als suche RRI gewissermaßen nach „Anschlüssen“; die TA biete mit ihrem breiten Methodenkanon Anknüpfungspunkte, um das recht abstrakte ethische Prinzip der Verantwortung im RRI-Konzept mit Leben zu füllen.

Wolfgang Liebert spitzte diese Perspektive zu und argumentierte, dass das Konzept der prospektiven TA (ProTA) RRI in vielen Bereichen vorweggenommen habe. Die Fragestellung, welche Ethikkonzeptionen geeignet sein könnten (utilitaristisch-teleologische, deontologische oder deliberativ-diskursive), um dem Anspruch von RRI in der TA gerecht zu werden, beantwortete Liebert mit dem Vorschlag einer an Hans Jonas anknüpfenden Mischform, die je nach Fokus

im Innovationsprozess abgewandelt angewendet werden könnte. Nach Gernot Rieder bleibe das Collingridge Dilemma jedoch im Fall einer zeitlich früh ansetzenden TA vorhanden. Begreife man die Ungewissheit erst einmal als Chance und nicht als Hindernis, könnten unter Einbeziehung eines möglichst breiten TeilnehmerInnenkreises Szenarien verantwortbarer Zukunft entwickelt werden. Voraussetzungen dafür seien ein provokatives Stimulusmaterial und das freie Assoziieren und Diskutieren, ohne Festlegung auf bestimmte Wahrscheinlichkeiten im Hinblick auf Zukünfte. Das ermögliche, im Sinne einer Anticipatory Governance, ein gesellschaftliches „Training“ für denkbare Zukünfte.

Ulrich Dewald veranschaulichte anhand bestehender Konzepte aus der Innovationsforschung, dass der Anspruch von RRI, die „Grand Challenges“ bewältigen zu können, vielleicht wichtige Hürden übersieht. So wäre beispielsweise im Transition Management zu erkennen, dass es zu Problemen käme, wenn die Politik die Arena des Innovationsprozesses absteckt und die Rollen (wer managed Innovationsprozesse?) verteilt. Weitere Probleme sah Dewald in der Rollenzuschreibung an die EU, als Durchsetzerin globaler Standards fungieren zu können. Letztendlich ergäben sich Widersprüche, die aufzulösen wären, bevor man dem Konzept von RRI jene Wirkmächtigkeit zusprechen sollte, die es jetzt auf politischer Ebene scheinbar erlangt. Stefan Bösch ging in seiner Analyse auf die Frage der Verantwortungsverteilung in der partizipativ orientierten Forschung ein. Aus diesem Grund habe man, so Bösch, verschiedene Forschungsprojekte hinsichtlich ihrer Einbeziehungsstrategien typisiert: als community-basiert, kooperativ-inklusiv und peripher-inklusiv. Unterschiedliche Formen der Akteursbeteiligung mit teils inhärenten Verantwortlichkeitskonflikten zwischen den Akteuren seien auf diese Weise systematisch sichtbar gemacht worden. Unterschiedliche Akteurskonstellationen sind auch für Ralf Lindner ein Thema: Gestaltung der Bedingungen von Governance bestehend aus Antizipation, Partizipation und Meta-Regulierung wurden anhand von Fallstudien untersucht, um mögliche Anbindungen von RRI an Governance auf europäischer Ebene zu klären.

Johannes Weyer schließlich gab der innovationstheoretischen Diskussion noch einmal eine innovative Wende. Er argumentierte, dass die dogmatische Ausrichtung von RRI auf Innovationsprozesse zu kurz greife. Diskontinuität, der gezielte Rückbau soziotechnischer Systeme, könne mitunter mehr zu RRI-relevanten Zielen beitragen als das traditionelle Innovationsdenken. Dies zeigte Weyer am Beispiel des Verbrennungsmotors. Nicht nur durch Partizipation in Innovationsfragen, sondern v. a. auch durch Fragen zur Diskontinuierung bestehender Systeme könne ein Fortschritt im Hinblick auf eine wünschenswerte Zukunft gelingen.

2 Handlungsbereiche

In ihrem Einleitungsvortrag nahm Geraldine Fitzpatrick technische Innovationen für Sicherheit und Automatisierung im Haushalt und Alltag unter der Lupe. Es läge in der Verantwortung der DesignerInnen von Technik, mehr Wissen und ein besseres Verständnis über die Anwendung von Technik zu gewinnen. Die Technikentwicklung sei dabei ein Lernprozess mit vielen Feedbackschleifen. Die Annahmen der TechnologieentwicklerInnen und ihrer Werte seien oft nicht identisch mit den Vorstellungen und Lebensformen der einzelnen NutzerInnen. Dies verursache eine Spannung zwischen Technologie und individuellen Bedürfnissen der Menschen. Der Nutzen neuer Technologien werde erst in Verknüpfung mit sozialen und organisatorischen Innovationen sichtbar. Das professionelle Pflegepersonal könne z. B. ein Telecare-Produkt erst dann optimal nutzen, wenn ältere und pflegebedürftige Menschen die notwendigen Fähigkeiten und das Wissen für die Nutzung technischer Innovationen erworben und sich an die neuen Anforderungen oder die Änderung ihrer Routinen gewöhnt hätten. Innovationen sollten deshalb Rücksicht auf langsamere Eingewöhnungsphasen von NutzerInnen nehmen und kritische Rückmeldungen ernst nehmen. Generell gäbe es zu wenige Untersuchungen über die Bedürfnisse der Menschen, die von den Auswirkungen der Technologien betroffen seien. Auch Vorurteile über ältere Menschen wirkten auf das Design. Die Stimmen der NutzerInnen sollten deshalb in RRI systemati-

schers untersucht und Signale aus Eigeninitiativen von BürgerInnen ernst genommen werden.

Ulf Ortmann sprach über das „Konfliktfeld“ Industrie 4.0 und die Zusammenarbeit von TA und Industrie bei ausgewählten Technologieprojekten. Nachhaltigkeit und Tragfähigkeit von neuen Technologien sollten sichergestellt werden, indem u. a. auf Aspekte des Gemeinwohls und der Nutzerfreundlichkeit geachtet werde. Bernd Carsten Stahl warf die Frage auf, wie RRI im Industriebereich angewendet werden könne. Bei der Suche nach Antworten fokussierte er einerseits auf Informations- und Kommunikationstechnologien und andererseits auf die Kooperation von Industrie und Stakeholdern.

Stephan Albrecht erläuterte in seinem Vortrag die Diskrepanzen zwischen der Vorstellung einer demokratiegeleiteten Forschungs- und Technologiepolitik und der Realität von Partizipation. RRI werfe diesbezüglich mehr Fragen auf als das Konzept beantworte. In Bezug auf Biotechnologie stellte Ingrid Schneider den verantwortungsbewussten Umgang mit geistigem Eigentum, und damit die Regulierung auf rechtlicher Ebene als Voraussetzung für nachhaltige Innovation dar. Dazu verknüpfte sie theoretisch-konzeptionelle Ansätze mit einer empirischen Analyse. Aus dem Handlungsbereich Risiko-Governance von Nanomaterialien berichtete Jutta Jahnel. Dies sei einer der ersten Bereiche gewesen, in denen das RRI-Konzept erprobt wurde; wesentliches Merkmal ist die Zusammenarbeit der Akteure bei der Integration normativer und prozeduraler Elemente bei der Ausrichtung auf gesellschaftlich Erwünschtes. Allerdings zeige sich in der Praxis, dass bei einigen grundlegenden Interessenskonflikten eine Einigung, trotz moderierter Diskussion, nicht möglich sei. Eine ähnliche Problematik warf Peter Hocke-Bergler auf. Er zeigte anhand eines Ländervergleichs zwischen Deutschland und der Schweiz, dass die Atom-Endlagerung ein hoch politisiertes Thema ist, das „moderns Regieren“ schwierig macht, insbesondere in Deutschland, wo im Zuge der anhaltenden Debatte um sichere Endlagerstätten Bürgerkonflikte hochkochen.

Eine andere öffentliche Kontroverse analysierte Julia Hahn: Fracking in Deutschland. Hier scheinen die Fronten verhärtet. Während die

Gasindustrie mit Arbeitsplätzen, billigem Erdgas und unabhängiger Stromversorgung wirbt, lehnt die breite Öffentlichkeit Fracking prinzipiell ab. Gründe dafür sind befürchtete Grundwasser-Verschmutzung und Erdbeben-Aufkommen, aber auch die fehlende politische Regulierung in diesem Bereich. Von der wissenschaftlichen und politischen Kontroverse um Climate Engineering berichtete Daniel Barben. Die unterschiedliche Wahrnehmung und Auslegung des Begriffs „Verantwortung“, die Herausbildung von epistemischen Gemeinschaften und Fragen zu inter- und transdisziplinärer Kommunikation standen hier im Vordergrund. Vor dem Hintergrund anhaltender bzw. potenzieller Technikkonflikte diskutierte Andrzej Kiepas das Konzept von RRI mit Blick auf die Energiepolitik in Polen. Anhaltende politische Bemühungen um den Ausbau fossiler Energieproduktion stoßen sich an „bottom up-Bewegungen“, in denen „prosumer“ Energie produzieren und konsumieren. TA solle hier als ein analytisch-methodisches Instrument zur Konfliktlösung benutzt werden, so Kiepas.

Regine Kollek stellte Verantwortung bei biomedizinischen Innovationen ins Zentrum. Sie verglich selbstorganisierte, „bottom up“-Initiativen mit institutionell organisierten „top down“-Instrumenten, die PatientInnen eher instrumentalisierten, als diese zu ermächtigen. Die Einbindung von Patientenorganisationen in Innovationsprozesse wurde von Peter Wehling thematisiert. Er zeigte am Beispiel von Früherkennungstests für rezessiv vererbte Krankheiten, dass selbstorganisierte Beteiligung durch Betroffene – etwa in Form von Eltern- oder Betroffeneninitiativen – mitunter erheblichen Legitimationsvorbehalten ausgesetzt seien. Bernd Giese ging ebenfalls der Frage nach, inwieweit Nutzerintegration den Weg in Richtung „achtsame“ Technologie ebne. Empirisch bezog er sich dabei auf die Entwicklung von Assistenzrobotern. Beteiligung werde hier als unabdingbar betrachtet, um Spannungspunkte zwischen technikzentrierter Sicht der EntwicklerInnen und AnwenderInnen bzw. Betroffenen zu entschärfen. Leo Capari thematisierte die Teleassistenz in einer alternden Gesellschaft aus der Perspektive von Stakeholdern. In den Visionen und Empfehlungen der Stakeholder – gewonnen

aus der Durchführung von Szenarioworkshops – gehe es darum, Technologie als Option einzusetzen, nicht als (verpflichtende) Antwort auf den sozialen Wandel. Katrin Gerlinger berichtete, dass pharmakologische Innovationssysteme auf die lukrativsten Marktbereiche fokussieren und identifizierte Handlungsmöglichkeiten, um dieser Entwicklung gegenzusteuern: Ausweitung der nationalen Forschungsförderungen, Produktentwicklungspartnerschaften, Öffnung von Substanzbibliotheken oder Abgabegarantien.

Steffen Albrecht sprach über die Umsetzung von RRI im Feld der Synthetischen Biologie. Das Konzept der „communities of practice“ wurde dabei als theoretische Grundlage vorgestellt, um ganz unterschiedliche InteressensvertreterInnen zusammen zu bringen und diese voneinander lernen zu lassen. Am Beispiel von Neuro-Enhancement zeigte Karen Kastenhofer, dass das neue Label RRI keineswegs sog. „alte“ Probleme in der Technologiebewertung löse. Chancen ergäben sich aber daraus, dass bestehende TA-Konzepte und -Strategien breit auf RRI anwendbar seien.

3 Partizipation als großes Querschnittsthema

Die Einbeziehung von Betroffenen und NutzerInnen in Prozesse der demokratischen Technikgestaltung und -bewertung sind seit Langem ein Grundpfeiler von TA. Methodenentwicklung und Durchführung von Beteiligungsprozessen haben die partizipative TA mittlerweile zu einem eigenen Gegenstandsbereich der TA gemacht. RRI verstärkt dieses Interesse an Partizipation noch einmal programmatisch, da die Beteiligung der Öffentlichkeit an Forschungs- und Innovationsprozessen als essentiell gilt. Welche Perspektiven ergeben sich daraus?

Leonhard Hennen fokussierte auf den hohen Stellenwert von Partizipation und die dementprechende Erfahrung der TA in der Entwicklung von und im Umgang mit Partizipationsformen, die für RRI befruchtend wirken, und Chancen eröffnen können. Julia Hahn analysierte am Beispiel der Bürgerdialoge „Zukunftstechnologien“ die Möglichkeiten der Einbindung partizipatorischer Prozesse in die politische Entscheidungsfindung. Herausforderungen waren die Neuge-

staltung politischer Institutionen, Erwartungshaltungen an partizipative Verfahren oder die Frage nach Entscheidungslegitimation und Transparenz. Niklas Gudowsky berichtete von der neuen Beteiligungsmethode CIVISTI, in der Bürgervisionen für eine wünschenswerte Zukunft entwickelt und ExpertInnen und Stakeholdern zur Diskussion gestellt werden. Diese würden Empfehlungen für Forschung, Wirtschaft und Politik erarbeiten, welche eine verantwortungsvolle Technikgestaltung ermöglichen.

Simone Ehrenberg-Silies diskutierte legitimatorische Defizite von Partizipationsverfahren. Dahinter steht die Erwartung, dass durch die Einbeziehung von BürgerInnen in die Technikbewertung tatsächlich Legitimationsgewinne erzielt werden können. Aus diesem Grund diskutierte die Referentin das Problem der Repräsentativität und plädierte für mehr Transparenz in Partizipationsverfahren, um einen möglichen „Bias“ sichtbarer zu machen. Wie das Interesse an den komplexen Themen der TA geweckt werden könne, diskutierte Marc Mölders. Dabei bezog er sich konkret auf neue Formate aus dem Investigativ-Journalismus am Beispiel der Plattform ProPublica. Wichtig ist hier die Trennung von Aufmerksamkeitsgenerierung und Informationsangebot unter den Aspekten von Glaubwürdigkeit (neutrale Information, aber Verfestigung einer Meinung ohne laufende Aktualisierung). Aus Sicht von Ilse Marschalek stützen sich die Werkzeuge für RRI generell auf drei Säulen (innovative Tools, transformative Trainings, Ergebnisdissertation). Die Tools dienen zur Bewertung der eigenen Leistung im Bereich RRI sowie zur Implementierung von „good practice“-Standards und umfassen Trainings- und Disseminationsmaterialien.

4 Fazit

Die NTA6/TA14-Konferenz zeigte, dass TA und die Grundsatzfragen von RRI eine große Schnittmenge haben. Brückenthemen wie Partizipation, Forschungsethik und frühe und vorausschauende TA spielen in diesem Zusammenhang eine große Rolle. Viele der im RRI-Konzept angesprochenen Teilaspekte sind für TA nicht neu. Wenn RRI in der europäischen und nationalen

Forschungspolitik tatsächlich fest verankert sein sollte, so würde dies für die TA einen erheblichen Einflussgewinn versprechen. Allerdings hat sich gezeigt, dass RRI derzeit zwar ein beliebtes Schlagwort der EU-Politik ist, sein Mehrwert für die Forschungspraxis jedoch noch weitgehend ungeklärt ist. In den Diskussionen wurde deshalb darauf hingewiesen, dass TA Gefahr läuft, ideologischen Debatten aufzusitzen und zur Popularisierung einer fragwürdigen Innovationskonzeption beizutragen. Fehlende griffige Definitionen von RRI selbst bergen die Gefahr einer schrittweisen Aufweichung und Ausweitung des Begriffs durch verschiedene interessensgeleitete Akteure, wie es teilweise mit Schlagworten wie „sustainable development“ geschehen ist. Allein der Begriff der Verantwortung bleibt unscharf, solange nicht beschrieben ist, wer gegenüber wem bezüglich welcher Norm für was verantwortlich ist, womit letztlich seine gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und politischen Aspekte zu explizieren wären. Auch die Übersetzung ins Deutsche birgt hier Stolpersteine: Geht es bei RRI um verantwortungsbewusstes Handeln in Forschung und Entwicklung im Allgemeinen, um die Identifikation von gesellschaftlich verantwortbaren Handlungen? Oder geht es auch darum, konkrete Akteure für Auswirkungen von Innovationen verantwortlich zu machen?

Anmerkungen

- 1) Das detaillierte Konferenzprogramm ist abrufbar unter <http://www.oeaw.ac.at/ita/veranstaltungen/konferenzen-workshops/konferenzarchiv/nta6-ta14-2014/programm> (download 13.8.14).
- 2) Sociotechnical Integration Research (STIR): temporäres „pairing“ von im Labor tätigen (Natur-) Wissenschaftlern mit Sozialwissenschaftlern.

« »

Die Vision einer Vision ist die Leitfunktion

Bericht zur Frühjahrstagung der Sektion Wissenschafts- und Technikforschung der Deutschen Gesellschaft für Soziologie: „Die Bedeutung technischer Zukunftsvorstellungen für die Entwicklung, Einführung und Bewertung neuer Technologien“

Duisburg, 22.–23. Mai 2014

von Knud Böhle, ITAS

Technische Zukunftsvorstellungen sind für die Entwicklung, Einführung und Bewertung neuer Technologien unbestreitbar von Bedeutung, so die Organisatoren der Veranstaltung Kornelia Konrad, Andreas Lösch, Martin Meister und Ingo Schulz-Schaeffer. Die Frage sei aber, *wie* sich die Wirkungen der Zukunftsvorstellungen analytisch erfassen und begründen lassen. Im Folgenden wird nach einigen allgemeinen Hinweisen zum Rahmen der Tagung ein Schnelldurchgang durch die einzelnen Beiträge unternommen, an den sich ein Resümee mit Überlegungen zu den Erträgen, dem Forschungsstand und -bedarf anschließt.

1 Von Technikzukünften zur Technology Governance

Etwa 40 Personen, Techniksoziologen, Wissenschafts- und Technikphilosophen, Politikwissenschaftler sowie Vertreter der Bereiche TA und Foresight, kamen im Kreißaal eines inzwischen von der Universität Duisburg-Essen genutzten früheren Hospitals zusammen, um die 13 gebotenen Vorträge zu hören und zu diskutieren.¹ Bezogen auf die verhandelten Techniken überwogen Beiträge zu Energietechniken; bezogen auf die in bestimmten Formaten vorgefundenen Zukunftsvorstellungen, war am häufigsten von Szenarien und Visionen die Rede; bezogen auf die Themenstellung, dominierte die Frage nach der Bedeutung von Zukunftsvorstellungen im Kontext der „Technology Governance“. Schon 2009 hatte übrigens Armin Grunwald in dieser Zeitschrift anlässlich der damaligen 4S-Konferenz in Washington eine zunehmende Orientierung der STS-Community auf „Technology Governance“ festgestellt (Grunwald 2009). Eine STS-Forschung, die auf der

Ebene theoretischer Reflexion und empirischer Forschung dasselbe Feld bearbeitet wie die TA, ist für die TA-Community zweifelsohne relevant – und das gilt dann umstandslos auch für diese Tagung der Deutschen Gesellschaft für Soziologie.

2 Themen und Thesen

2.1 Das Große-Ganze im Blick

Alfred Nordmann, Wissenschaftsphilosoph an der TU Darmstadt, trug seine Kritik an der „Instrumentalisierung“ von Zukunft eloquent und engagiert unter dem Titel „Design und Zeit“ vor, der an Heideggers „Sein und Zeit“ denken lassen soll. Da er *die* Zukunft grundsätzlich als der Vorstellung, dem Wissen, dem Planen und dem gestalterischen Zugriff grundsätzlich nicht zugänglich erachtet, richtet sich seine Kritik gegen Auffassungen von Zukunft, bei denen Zukunft als Objekt von Gestaltung und Kontrolle konzipiert wird, da sie in der Konsequenz dazu führten, dass Natur und Mensch gänzlich zum Gegenstand der Verbesserung und Leistungssteigerung würden. „Design“ betrachtet Nordmann als angemessene Übersetzung von „Gestell“, der Begriff, auf den Heidegger das totalisierende Wesen der modernen Technik brachte. Vor diesem Hintergrund kritisiert er die Hybris der Technowissenschaften, die Denkweise der „Visioniers“ und „manche“ nicht näher genannte Ansätze der STS, TA und Technikethik. Die Anwesenden mochten den Vorwurf nicht auf sich beziehen und entgegneten, um einen wichtigen Einwand hier aufzugreifen, seine Wahrnehmung ihrer Praxis sei zu einseitig und unterschätze etwa den emanzipatorischen Gehalt normativer Szenarien, partizipativer Verfahren der Szenario-Erstellung oder von Realexperimenten.

Für *Petra Schaper-Rinkel*, Austrian Institute of Technology, steht außer Frage, dass Zukunftsszenarien de facto eine „politische Technologie“ oder anders gesagt Governance-Instrumente sind. Theoretisch ließen sie sich als „transdisziplinäre boundary objects“ fassen, die als Bindeglied zwischen Stakeholdern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politikfeldern fungieren. In ihnen seien technische und soziale Innovationsprozesse in einen wechselseitigen Zusammenhang gebracht. Damit sie die intendierte Wirkung entfalten können, sei vorausgesetzt, dass die Perspektiven der

unterschiedlichen Akteure, womöglich über partizipative Verfahren, Eingang in die Szenarien fänden. Auch wenn in Szenarien Zukunft zum Objekt werde, so könnten diese Objekte doch auch jederzeit dekonstruiert werden, indem etwa die eingesetzten Methoden, die Beteiligung oder auch Nicht-Beteiligung bestimmter Akteure beim Zustandekommen oder die politische Karriere bestimmter Szenarien (Bsp.: Bioökonomie) hinterfragt würden. Für weit schwieriger als solch eine Dekonstruktion, erachtet Schaper-Rinkel indes die Beantwortung der Frage, wie man die Zukunft als Praxis des Antizipierens untersuchen solle.

Für *Armin Grunwald*, ITAS, erbringen auf Prognosen oder Szenarien basierende Technikzukünfte selbstverständlich beratungsrelevante Orientierungsleistungen. Technikzukünften, die um die „new and emerging technologies“ gesponnen werden, und bei denen es gewissermaßen um fiktionale Bedeutungszuschreibungen geht, spricht er dagegen eine direkte Orientierungsleistung ab. Erst über eine hermeneutische Analyse dieser Technikzukünfte, die auf ihre Art auch Interventionen in laufende gesellschaftliche Zukunftsdebatten darstellten, ließe sich hier Orientierungswissen gewinnen. Die hermeneutische Analyse solcher Zukunftsvorstellungen könne über Bedeutungszuschreibungen, Werte und Interessen reflektieren und durchaus diagnostische Rückschlüsse auf die Gesellschaft ziehen, die diese Zukünfte hervorgebracht hat. In der Diskussion wurde darauf hingewiesen, dass in diesem Ansatz die wichtige Frage, welche Technikzukünfte im politischen Raum überhaupt zugelassen würden, nicht gestellt werde. Auch wurde ergänzt, dass es sich doch genauso lohnen könnte, die weniger spekulativen Technikzukünfte einer hermeneutischen Analyse zu unterziehen, denn auch sie sagten am Ende vermutlich mehr über die Gesellschaft aus, in der sie entstehen, als über die Zukunft.

2.2 Energiewende und Energietechniken im Blick

Stefan C. Aykut, Université Paris-Est Marne-la-Vallée, befasste sich mit den Funktionen von Szenarien in entscheidenden Phasen des Energiediskurses und der Energiepolitik der Bundesrepublik seit den 1950er Jahren. Szenarien wer-

den dabei als komplexe, soziotechnische Objekte verstanden, die auf Modellrechnungen mit einer Vielzahl von makroökonomischen Variablen, Annahmen über technische Entwicklungen und politische Maßnahmen etc. basieren, die dann zu Aussagen über wahrscheinliche, wünschenswerte und/oder zu vermeidende Entwicklungen der Energienachfrage und des Energieangebots führen. Kommunizieren und Handeln in komplexen Verhältnissen könne vermutlich nicht ohne solche Wissensobjekte auskommen. Der historische Zugang, den Aykut gewählt hat, verdeutlichte zum einen den Wandel der angewandten Methoden von Prognose und Forecast zu Foresight und Szenarien und zum anderen die Abhängigkeit der Nutzung und der Wirkung der Szenarien von den je spezifischen Konstellationen von Wissenschaft, Öffentlichkeit und Politik in den einzelnen Phasen. Wichtig erscheint mir auch Aykuts Hinweis, dass Szenarien typischerweise im Plural vorkommen und unterschiedliche Zukünfte zulassen, ohne die Zukunft auf einen bestimmten Pfad festzulegen. Das ermögliche in der politischen Praxis Kompromisse und verhindere eine zu frühe Festlegung auf einen bestimmten Pfad.

Andreas Lösch und *Christoph Schneider*, beide ITAS, befassten sich mit Visionen als Bedingung der Möglichkeit von Realexperimenten, die neue soziotechnische Arrangements erproben. Realexperimente sollen Innovations- und Transformationsprozesse befördern und werden deshalb strategisch eingesetzt. Im untersuchten Fall ist die Überführung des gegenwärtig stark zentralisierten Energieregimes in neue soziotechnische Arrangements, die die Integration erneuerbarer Energien leisten können, das Ziel. Visionen, das wurde am Beispiel der Smart Grid-Vision verdeutlicht, seien eine Voraussetzung, alte und neue Akteure, sowie alte und neue technische Elemente zu verknüpfen, um damit im Prozess noch nicht Dagewesenes auf der Ebene von Wissen, Akteurspositionen und Governanceformen zu erzeugen und erfahrbar zu machen. Je nach Akteursposition variierten die Erkenntnisse und Erfahrungen natürlich stark. Das leuchtet ein. Die Frage, die sich aufdrängt ist allerdings, ob nicht zwei epistemische Ebenen, die für das Realexperiment Bedeutung haben, genauer zu unterscheiden wären: zum einen die Zukunftsvision als Bezugspunkt

und zum anderen so etwas wie das Pflichtenheft oder die Versuchsanordnung des in der Gegenwart durchzuführenden Realexperiments.

Alexander Wentland, Technische Universität Berlin, befasste sich mit den auf Elektromobilität bezogenen soziotechnischen Imaginationen. Elektromobilität sei ein interessanter Fall, weil verschiedene Zukunftsbilder konkurrierten. Die Bandbreite der möglichen Innovationen sei groß. „Vehicle-to-Grid“ bezeichnet dabei eine besonders weitgehende Idee, weil Elektrofahrzeuge nicht nur als Substitut für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor gedacht werden, sondern auch als kleine, mobile und vernetzte Energiespeicher. Er konnte an diesem Beispiel zeigen, dass größere Narrative bedeutsam werden, wenn es um „systemische“ Technik geht. Vorstellungen über die Zukunft von Urbanität, Umwelt und Lebensstilen sind dann mitentscheidend dafür, welche technologischen Entwicklungspfade konkret beschränkt werden. Die Herangehensweise steht durchaus in der Traditionslinie der Technikgeneseforschung, aber die Blickrichtung hat sich verändert. Vom Blick auf die Genese von Artefakten wurde auf die Konstitution soziotechnischer Felder umgestellt.

Dirk Scheer, Universität Stuttgart, stellte ein sehr komplexes Forschungsprojekt zur Wirkung von Simulationswissen bei politischen Entscheidungsprozessen vor – konkretisiert und empirisch untersucht am Fallbeispiel „Carbon Capture and Storage“, das in Debatten zur Energie- und Klimapolitik eine große Rolle spielt. Untersucht wurden die Erkenntnis- und Kommunikationsfunktionen von Simulationen an der Schnittstelle von Wissenschaft und Politik und die Bedingungen der Politikrelevanz von Simulationen. Das meint konkret Perzeptions- und Rezeptionsmuster sowie Bewertungs- und Verwertungsmuster von Simulationswissen bei politisch-gesellschaftlichen Entscheidungsträgern. In der Bewertungsdimension wurde zwischen einer Instrumenten-, Prozess- und Ergebnisbewertung unterschieden, in der Verwertungsdimension zwischen instrumentellem, konzeptionellem, strategischem und prozeduralem Gebrauch von Simulationen in politischen Entscheidungsprozessen. Die Analytik, die Scheer hier exemplarisch für die Computersimulation erarbeitet hat, dürfte analog bei Szenarien und Modellen greifen, die gleichfalls zunächst Instrumente

der Erarbeitung von Zukunftswissen sind, um dann als „materialisierte“ Zukunftsvorstellungen (wie es auf einer Folie hieß) weiter wirksam zu werden.

2.3 Die Informations- und Kommunikationstechnologien im Blick

Sascha Dickel, Technische Universität München, und *Jan-Felix Schrape*, Universität Stuttgart, erörterten „Spekulationsspiele“, also ein Sich-Einlassen auf utopische Leitbilder im Kontext soziotechnischer Transformationsprozesse. Das Erstaunliche dabei sei, dass Wissenschaftler sich auf die „Spekulationsspiele“ einließen, obwohl sie wissen dürften, dass die Ankündigungen radikaler Veränderungen später enttäuscht werden. An den Beispielen Web 2.0 und 3D-Druck wurde erläutert, wie diese etwa über Schlagworte wie „prosumerism“ und „do-it-yourself“ in einen gedanklichen Zusammenhang mit sozialphilosophischen Vorstellungen gebracht werden, die die fortgeschrittene kapitalistische Arbeitsteilung kritisieren. Sozialwissenschaftler sollten sich hüten, ihre Rolle darin zu sehen, zirkulierende Visionen mit sozialtheoretischen Generalutopien zu unterfüttern. Ein guter Punkt. Sinnvoller wäre es, in solchen Fällen zu analysieren, wie es zu unseriösen utopischen Konstruktionen kommt. Drei typische Fehleinschätzungen, die utopische Leitbilder begünstigen, wurden benannt: häufig würden Einzelfälle vorschnell generalisiert, die Bedeutung von „Visioneers“ und „early adopters“ werde überschätzt und geschichtliche Erfahrungen und potenzielle Verlierer der Entwicklung würden ausgeblendet. Wichtiger noch als sich mit den Utopien zu befassen, könnte es aber sein, das gesellschaftlich Virulente der neuen Praxisformen genauer zu bestimmen.

Martin Meister und *Nils Kubischok* (weitere Autoren: *Anna Herwig* und *Ingo Schulz-Schaeffer*), Universität Duisburg-Essen, trugen Zwischenergebnisse aus dem laufenden DFG-Projekt „Szenarien als kognitive Orientierungsmuster in Technikgenese und Technikgestaltung (SKOTT)“ vor, in dem es um die Wirkungen und die Wirksamkeit von Zukunftsvorstellungen in den Technologiefeldern Ubiquitous Computing und Nanotechnologie geht. Die Studie ist empirisch und international vergleichend (EU, USA, Japan)

angelegt. Der Vortrag konzentrierte sich auf das Technologiefeld Ubiquitous Computing, das von Beginn an mit einer Vision und ausformulierten Szenarien (Mark Weiser) einherging. Szenarien im hier verwendeten Begriffssinn sind Darstellungen, die beschreiben, wie die mögliche zukünftige Wirklichkeit solcher Visionen konkret aussehen könnte. Szenarien sind folglich auf einer anderen Konkretionsstufe als Visionen angesiedelt und würden, so die zu überprüfende These, die Technikentwicklung orientieren. In Szenarien werde eine technische Lösung typischerweise als Problemlösung für einen bestimmten Fall in einem bestimmten Einsatzgebiet imaginiert (Bsp. Museumsführer). Solche Szenarien seien nachweislich in der Lage, Forschungsprozesse zu strukturieren und Forschungen zu koordinieren.

Es ist nicht ganz klar geworden, wie konkret die Szenarien waren bzw. in welchem Ausmaß reale Anforderungen bestimmter Anwendungsfelder darin berücksichtigt wurden. Wäre es so, dass sich Ingenieure mögliche Anwendungsszenarien bloß grob ausmalen müssten, um ihre weiteren Forschungen zu orientieren, wäre das ein erstaunlicher Befund. Wäre es dagegen so, dass die in Frage stehenden Szenarien als Anwendungsszenarien zu verstehen wären, also Leistungsanforderungen oder Pflichtenheften ähnelten, wäre das Szenario vor allem ein Instrument, um Erwartungen verschiedener Akteure zu kommunizieren und abzugleichen. In beiden Fällen aber scheint *ein* Szenario für die kognitive Orientierung der Forscher auszureichen. Es würde sich lohnen, den Szenariobegriff weiter zu klären, um dann die unterschiedlichen Funktionen, die Szenarien in Forschungs- und Entwicklung einerseits und der Technology Governance andererseits erfüllen, besser unterscheiden zu können.

2.4 Miszellen

Katrin Hahn, TU Dortmund, thematisierte die Rolle komplementärer Erwartungen bei industriellen Innovationsprojekten (Bsp. Kooperation eines KMU mit einer Forschungseinrichtung zur Fertigung eines neuartigen Aluminiumzylinders), wobei es insbesondere um interpersonale Erwartungen ging, die für Abstimmungsprozesse, das Abstecken des Handlungsrahmens und die Struk-

turierung des Innovationsprozesses wichtig seien. Die Beschäftigung mit diesem Innovationsprojekt – mit seinem vergleichsweise nahen Zukunftshorizont – mag im Kontext weitausgreifender Visionen zunächst etwas *off topic* erscheinen, aber das Gegenteil ist der Fall, weil eine zentrale Frage deutlich wird: Wenn alle Erwartungen Zukunftserwartungen und alle auf Neues bezogenen Vorstellungen Zukunftsvorstellungen sind, reicht dann nicht eine Analytik für Innovationsprozesse trotz extrem unterschiedlicher Zeithorizonte?

Clemens Blümel, Humboldt-Universität zu Berlin, ging von der gut nachvollziehbaren Annahme aus, dass neu entstehende Forschungsfelder, hier konkret die Synthetische Biologie, sich gegenüber Akteuren in Politik und Gesellschaft in besonderer Weise rechtfertigen müssen, um sich langfristig zu etablieren. Die weitere Annahme war dann, dass auch im wissenschaftlichen Raum, genauer im Bereich des wissenschaftlichen Publizierens zunehmend gesellschaftliche Erwartungen adressiert würden. Untersucht wurde das Genre „Übersichtsartikel“ (Review) mit dem Ergebnis, dass in der Tat außerwissenschaftliche Erwartungen in das wissenschaftliche, begutachtete Publikationswesen Einzug halten und dieses transformieren. Das ist ein wichtiger Befund. Die interessante Frage, ob diese Entwicklung bei anderen Technowissenschaften eher stärker oder schwächer ausgeprägt ist, konnte nicht geklärt werden.

Frank Heidmann und *Gregor Glass* (Mitautor: *Anouk Meissner*), FH Potsdam, hatten ihren beispiel- und bildreichen Vortrag wortreich „Webbasierte Visualisierung und Exploration von Bildern der Mensch-Technik-Kooperation als Toolbox für Zukunftsforschung, Innovationsmanagement und Technikethik“ überschrieben. Die Beispiele, die sie gaben, umfassten u. a. so unterschiedliches wie die Visualisierung von BigData-Mengen in Echtzeit, eine „multi-user“-fähige, interaktive Verkehrssimulation auf einem Bildschirm (tabletop) als Input für Gruppendiskussionen und eine Datenbank, in der Science-Fiction-Filme abgespeichert und hinsichtlich der in ihnen dargestellten Mensch-Computer-Interaktionen ausgewertet werden können. Es wurde deutlich, dass Informationsdesigner der STS-Forschung und der TA etwas zu bieten haben.

3 Resümee und Ausblick

Die Tagung hatte versprochen, die Frage zu behandeln, *wie* sich die Wirkungen von Zukunftsvorstellungen analytisch fassen und begründen lassen. Die Frage nach dem *wie*, wurde in der Regel funktionalistisch beantwortet: Zukunftsvorstellungen *als* boundary objects, *als* Bedingung der Möglichkeit bestimmter Kommunikations-, Kooperations- und Entscheidungsprozesse, *als* conditio-sine-qua-non der Governance von Innovations- und Transformationsprozessen. Das wurde auch in den Fallbeispielen sehr deutlich, die sich auf kommunikativ und medial materialisierte Zukunftsvorstellungen, etwa Szenarien oder Computersimulationen, konzentrierten. Zukunft wird in diesen Formen zwar zum Wissensobjekt, aber es geht dabei um Surrogate: provisorische, nur temporär nützliche Objekte, die durch ihren Charakter letztlich bestätigen, dass man über *die* Zukunft nicht verfügen kann.

Auf der Tagung zeichneten sich auch Konturen eines kritischen und selbstkritischen Umgangs mit diesen Wissensobjekten ab. Die Frage nach den im politischen Raum nicht zugelassenen Zukünften gehörte dazu, ebenso die Frage, in wieweit Szenarien und dergleichen strategisch eingesetzt und inszeniert werden. Dazu gehörte auch der Hinweis auf die Spekulationsspiele und „gehypten“ Zukünfte, auf die sich Sozialwissenschaftler (gegen besseres Wissen) einlassen und die sie in manchen Fällen selbst unkritisch bedienen. Auch die Analyse von soziotechnischen Zukunftsvorstellungen, um freizulegen, was sie an Gegenwartsdiagnose enthalten, ein Verfahren das bei der Interpretation von literarischen Utopien gang und gäbe ist, erlaubt Kritik. Hilfreich war in dem Zusammenhang auch der Hinweis von philosophischer Seite, den unhintergehbaren Gegenwartsbezug all dieser Zukünfte nicht aus den Augen zu verlieren. Ein sparsamerer Gebrauch des Wortes „Zukunft“ erscheint angeraten: ein Szenario muss nicht Zukunftsszenario heißen und ein Gedankenexperiment nicht gleich Zukunftsvision. Das Wissen um die Immanenz der Gegenwart enthebt andererseits aber nicht der Aufgabe, a) die Eigenzeiten unterschiedlicher Prozesse in Rechnung zu stellen (von z. B. Legislaturperioden, Haltbarkeitszeiten von Produkten, Infrastrukturwandel) und b) die unterschiedlichen Formen der Zeitbewirtschaftung in Szenarien, Roadmaps,

Narrativen, Visionen, Leitbildern etc. in der ausgedehnten Gegenwart differenziert zu betrachten.

Auf der konzeptionellen Ebene würde ich weiteren Forschungsbedarf auch bei den häufig gebrauchten Termini „Erwartung“ und „Orientierung“ sehen. Soziologisch bleibt doch häufig zu unklar, wer da eigentlich was von wem auf welcher Grundlage erwartet. Fraglich ist auch, wie man Orientierungswissen untersuchen kann, das ja nicht nur kognitiven Ansprüchen eines besseren Wissens genügen muss, sondern streng genommen nur dann gegeben ist, wenn es nachweislich eine Orientierungsleistung für jemanden erbringt. Zu wenig soziologisch wird möglicherweise auch noch die Binnenstruktur der Zukünfte untersucht, die nicht epistemisch, sondern sozioepistemisch aufzufassen ist. Ein Leitbild, um das hier mit Hellige (1996) zu erläutern, ist ja nicht einfach ein Leitbild, sondern ein „Bündel technischer Kriterien, soziotechnischer Zielsetzungen, kultureller Bedeutungszuweisungen, organisatorischer Strukturbedingungen und gesellschaftlicher Nutzungs- bzw. Wirkungserwartungen“. Ähnliches ließe sich von Visionen sagen.

Schließlich wäre es für die Weiterentwicklung der Analytik von Zukünften hilfreich, die Unterscheidung von Leitvorstellungen und Visionen beizubehalten. Von einer Leitvorstellung (Leitprinzip, Leitbild etc.) wäre dann zu sprechen, wenn eine konkrete gegenwärtige, im Einzelnen durchaus neuartige Praxis (Technikentwicklung, Realexperiment, Modellversuch, Förderprogramm) angeleitet, instruiert und strukturiert wird, während Visionen im Hypothetischen „wenn, dann...“ anzusiedeln sind und ihre realen Wirkungen auf gegenwärtige Diskurse und Handlungen über den gedanklichen Vorlauf (Gedankenexperimente) ausüben. Beide Formen stehen in Beziehung: Leitvorstellungen werden oft visionäre Ideen integrieren und Visionen werden versuchen, wie im Titel des vorliegenden Tagungsberichts behauptet, sich hin zu Leitvorstellungen zu entwickeln.

Anmerkung

- 1) Das Tagungsprogramm findet sich online unter: http://www.sozioologie.de/fileadmin/user_upload/Sektion_WissenschaftundTechnik/TagungsprogrammZukunftsvorstellungenDuisburg2014.pdf (download 8.10.14).

Literatur

Grunwald, A., 2009: STS und TA – Programmatische Annäherungen? Bericht vom 34. Annual Meeting der Society for the Social Study of Science. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 18/3 (2009), S. 105–108

Hellige, H.D., 1996: Technikleitbilder als Analyse-, Bewertungs- und Steuerungsinstrumente: Eine Bestandsaufnahme aus informatik- und computerhistorischer Sicht. In: Hellige, H.D. (Hg.), Technikleitbilder auf dem Prüfstand. Leitbild-Assessment aus Sicht der Informatik- und Computergeschichte. Berlin, S. 15–35

« »

Sustainable Cities: Challenges and Opportunities at Different Scales

Report from the International Conference “Sustainability 2014: Future Urban Development at Different Scales”

Karlsruhe, Germany, May 7–9, 2014

by Alexandra Quint and Marius Albiez, ITAS

In a phase of (re-)urbanization of societies, cities all over the world face the challenge to reinvent themselves in line with sustainable development (cf. Fücks 2011). Climate change, limited resources, demographic developments, debt crisis, deterioration of the ecological sphere, social inequality and other issues urgently call for action in terms of urban development. On the one hand, cities are spaces where the mentioned challenges accumulate as cities are their causers. On the other hand, due to the density of innovation, creativity and knowledge inherent to urban spaces, they are an important factor when it comes to facing the challenge of sustainability transformation.

TA research has been dealing with sustainable development for years now. At ITAS, there is a focus on sustainability and ecology research especially in the fields of energy systems, land use and resources. In particular the research activities in the field of sustainable urban development were intensified at the institute in the last years.¹ Therefore it is hardly surprising that the international research initiative “Forum on Sustainable Technological

Development in a Globalizing World”, of which ITAS has been a member since its foundation in 2002, held its annual international conference with the title “Sustainability 2014: Future Urban Development at Different Scales” in Karlsruhe. The conference brought together experiences from theory and practice as well as different cultural and disciplinary perspectives on current issues of sustainable urban development at different scales and in different local contexts. Main aspects of the discussions will be outlined here.

1 Designing the Existing

Especially the existing cities of the Western world pose a challenge for sustainable development. The new construction rate in the German housing sector was below 1 percent for years (cf. Rexroth et al. 2014, p. 18). Current and future demographic developments which will make Western societies shrink make it clear that dealing with the existing urban environments is of prime importance for a sustainable urban development. How can already existing urban spaces – neighbourhoods, district, cities and urban regions – be designed and transformed to be more sustainable?

The presentation of Freya Brandl focused on communal living in Vienna in the context of ageing Western societies. In Vienna, more and more elder singles live on their own – with consequences for the well-being of the residents. The concept of the project “eco-com.60+” is to convert existing multi-family houses into communal apartments where single kitchens or living rooms are merged into one communal room. Separate apartments for the privacy of the residents remain. The aim is to increase the number of apartments in an overstretched housing market, foster energy efficiency as well as social exchange and responsibility within the neighbourhood.

The overall objective of the “District Future – Urban Lab” project is to transform an existing district of the city of Karlsruhe (Germany) into a sustainable one. How is this to be done? In his presentation, Marius Albiez described the transdisciplinary approach of the research project at the Karlsruhe Institute of Technology. The project intends to bring together knowledge and technological innovation of the local university with

the specific knowledge and competences of local public and private stakeholders in order to generate socio-technical innovation for a sustainable urban life in the project area. The whole process of transformation is dialogue-based and fosters active participation in thematic fields like mobility, consumption, housing, health and energy supply.

In his presentation “Peri-Urbanism and the Commons: Towards Participative Approaches to Societal Risk Management” Appukuttan Damodaran focused on sustainable development at the urban region scale. He pointed out that the rapid urbanisation process of Bangalore (India) deeply affects existing peri-urban villages in a direct and indirect way. The issue of limited water resources for example was not taken into account in urban planning in Bangalore. As a result, this situation has, among others, negative effects on land use, traditional knowledge and the economic system. It “accelerates the depletion of natural resources in the village”.

2 Governing the Sustainable City

From a global perspective, systems of urban management and sustainability transformation vary considerably. In Western societies one can observe that the understanding of the responsibility of politics and the administration, civil society and the economy is undergoing a change. In this sense, top-down management has been replaced by comprehensive governance in the last years which includes dialogue-based processes, active citizenship and participation, corporate social responsibility as well as the coordination of networks. This contrasts with the situation in other societies, e.g. in Asia and Eastern Europe, where polity still plays a significant role.

At the conference Ildiko Tulbure described and analysed the developments and political endeavours in Romania after the country's accession to the European Union in 2007. The Romanian government started a programme for the rehabilitation of residential urban buildings constructed between 1950 and 1990 in order to foster urban regeneration, reduce energy consumption and offer new transportation possibilities. It was one of the first steps to improve the sustainability performance on the local level.

At the municipal level the city of Ludwigsburg (Germany) has been engaged in driving forward sustainable urban development for more than 10 years now. What is unique is the implementation of the “Department for Sustainable Urban Development” as an administrative unit to accompany the established departments. Albert Geiger, the head of the Department for Sustainable Urban Development, discussed core functions and tasks of the coordination and communication with administration units and external partners as well as the design of integrated urban development plans. He also pointed to the implementation of an integrated sustainable management system which works as an instrument to realise and evaluate sustainability measures.

3 The Importance of Locality and Culture

Today's discourse on sustainable urban development is characterised by a large spectrum of concepts from theory and practice with different thematic foci and at different scales: EcoCity, car-free districts, zero emission regions and co-housing – to name just a few. Thereby, two main conceptual trends developed over the last years. On the one hand, there are approaches oriented towards a local and community-based subsistence and adapted urban technologies like Transition Towns and the urban gardening movement. On the other hand, you can find approaches based on the implementation of high tech urban infrastructure systems. Prominent examples are the SmartCity and ResilientCity concepts. This huge variety of concepts points to the fact that different local contexts with specific challenges and frameworks require well-adjusted approaches.

A central aspect which defines local context are cultural practices. Michael LaFond focused in his presentation on people's resources, their interests and their cultures which are important elements of creative sustainability in Berlin. There, citizens act as urban pioneers, manage their own neighbourhood directly and initiate democratic processes. These societies “participate in societal decision-making processes” and “conserve social resources” (Kopfmüller et al. 2001, pp. 251, 257).

Appukuttan Damodaran dealt with culture in urban development processes as well. In his

remarks on land-use change in peri-urban areas he argued that cultural aspects play an important role in order to improve resilience in crisis situations, e.g. climate change.

4 Concluding Remarks

There seems to be a consensus that urban futures have to be sustainable ones – but how? Discussions at the Sustainability 2014 made clear that different local circumstances require measures that work with the specific needs and local characteristics of the respective urban spaces to make sustainable urban developments possible. At the global scale, the rapid growth of (new) Asian and African mega cities is opposed to moderate and spatially selected processes of reurbanisation in Western societies where urban developers are confronted with the design of the existing, for instance. At the local scale, there is the need to understand the inherent logic of a city. Local structures shape the character of a city, its atmosphere as well as strategies for action and finding solutions by the city's actors (cf. Berking/Löw 2008).

The examples of Romania and Germany mentioned in section 2 illustrate pathways of how sustainability can be implemented in politics and administration. The institutionalisation of sustainability is a welcome development to be fostered. As the civil society more and more insists on having a place at the table of decision making and the urban society is needed as a driving force for sustainable innovations, new forms of governing the sustainable city are necessary too. Furthermore, the question can be raised in how far strongly institutionalised sustainable thinking and action in politics and administration hinder active citizenship. In his presentation, Michael LaFond therefore suggested dialogue-oriented processes of urban development in order to balance different interests, perspectives and logics of action of a huge variety of actors from the civil society, the economy and politics instead of doing non-integrative top-down or bottom-up processes. Marius Albiez pointed to the specific role science could take by connecting actors of the urban society.

Note

- 1) See for instance the ITAS projects *Climate Adaptation Santiago* (http://www.itas.kit.edu/english/num_completed_stel09_cas.php), *District Future – Urban Lab* (http://www.itas.kit.edu/english/projects_parol1_quazu.php) and *Quartier Zukunft* (<http://www.quartierzukunft.de/en>).

References

- Berking, H.; Löw, M. (eds.), 2008: Die Eigenlogik der Städte. Neue Wege für die Stadtforschung. Frankfurt a. M.
- Fücks, R., 2011: Das Moloch erfindet sich neu. Die Vision der nachhaltigen Stadt. In: politische ökologie 29/124 (2011), pp. 16–23
- Kopfmüller, J.; Brandl, V.; Jörissen, J. et al., 2001: Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet. Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren. Berlin
- Rexroth, S.; May, F.; Zink, U. (eds.), 2014: Wärmedämmung von Gebäuden. Zeitgemäß und wandlungsfähig. Berlin

« »

„Wir sind das Smart Grid“ – Zu einer aktuellen Debatte unter InformatikerInnen

Bericht vom 2. Kongress Energie +
Informatik – Dezentrale Energie smart
verknüpft

Karlsruhe, 12. Mai 2014

von Neo Khala, Patrick Sumpf und Christian
Büscher, ITAS

Intelligent vernetzte Energiesysteme der Zukunft sind technisch und sozial komplex. Das Forschungs- und Praxisfeld „Energie und Informatik“ generiert verschiedene Probleme für eine forschungsintensive Wirtschaft als auch eine kommerziell anschlussfähige Wissenschaft. So ergeben sich neben der Vernetzung von immer mehr technischen Anlagen auch erhöhte Anforderungen an die Organisations- und Regelungsstrukturen, mit denen sich Operateure, Investoren, Konsumenten und andere betroffene Akteure

konfrontiert sehen. Zu diesem Thema veranstaltete die Industrie- und Handelskammer der Stadt Karlsruhe zum zweiten Mal den Kongress „Energie + Informatik“. Unter dem Titel „Dezentrale Energie smart verknüpft“ fanden sich Vertreter aus Wirtschaft und Wissenschaft zusammen, um entlang der Vision des „Smart Grid“ die erwarteten Innovationen in der Energieversorgung – vor allem durch Informations- und Kommunikationstechnologien – zu erörtern.¹

1 Mehr als eine Frage von Modellen

In den Beiträgen des Kongresses wurden nicht nur technische Lösungen vorgestellt, sondern es wurde anschaulich mit kybernetischen Bildern und Begrifflichkeiten gearbeitet. Dabei wurden technische und soziale Domänen unterschieden. Wiederholt wurde die Anforderung formuliert, es gelte im Smart Grid „Energien zu vernetzen“ – wobei mit „Energien“ nicht nur die Technologien, sondern auch soziale Innovation gemeint war: „Wir müssen auch die Köpfe vernetzen“, denn „wir sind das Smart Grid“.

Ein Ziel von Smart Grid im Energiesektor ist es, auf unternehmerischer Ebene beispielsweise mit IT-Plattformen den baldig anfallenden, vermehrten Koordinationsbedarf von unterschiedlichen Modellen, Regelsätzen, Datensätzen etc. zu meistern. So wird dem Management, trotz zunehmender Komplexität, eine transparente Leitung ihres Betriebes abverlangt. Dies erläuterte Christoph Schlenzig in seinem Vortrag „Microgrid-Analytics: Eine BI-Plattform für Smart Energy Geschäftsmodelle“. Interessanterweise diene ihm zur Veranschaulichung seines Geschäftsmodells (Entwicklung von Software-Produkten, die den Energiebedarf und -verbrauch messen und verwalten) die „klassische“ Stromversorgung: Eine Dienstleistung werde zentral zur Verfügung gestellt und die Kunden würden lediglich mit einer möglichst einfachen Bedienoberfläche konfrontiert. So wie der Strom zentral von wenigen Erzeugern zur Verfügung gestellt werde und die Kunden lediglich den Ein- und Ausschalter bedienen müssten. Im Idealfall habe man sogar eine „Oberfläche wie ein iPhone“ mit der Komplexität des Gesamtsystems im Hintergrund. Dieses „einfache“ Prinzip der klassischen Stromversorgung

werde nun auf IKT-Architekturen zum Verwalten von Energiebedarf, -verbrauch, und der Speicherung in virtuellen Kraftwerken übertragen.

2 Komplexe Herausforderungen

Auf der kollektiven, gesellschaftlichen Ebene tragen aber auch die Endverbraucher zu einer Steigerung der Komplexität im Energiesystem der Zukunft bei. Statt der passiven Rolle als reine Leistungsempfänger, werden sie als aktive „Prosumer“ antizipiert. Diverse Funktionen, welche vorher beim Versorger lagen, werden an die Kunden delegiert. Von der Publikumsrolle zur Leistungsrolle hin, sollten die Menschen sich aktiv an der Strominfrastruktur beteiligen, so der Referent Joachim Goldbeck, von der GOLDBECK Solar GmbH: „Der Prosumer wird zum Betriebsmodell.“ Unter die Vorstellung eines solchen Betriebsmodells fallen die eigene Stromerzeugung, bspw. über Photovoltaik, und die mögliche Einspeisung dessen in das Stromnetz. Da der individuelle Stromverbrauch zunehmend auf Preisschwankungen am Strommarkt reagieren kann, könnten Apps das Einschalten der Waschmaschine zu günstigen Zeiten regulieren, etwa wenn die lokale Industrie nach Feierabend weniger Nachfrage signalisiert. Die auf dem Kongress vorgestellten Geschäftsmodelle manifestierten die Erwartung an eine reibungslos ablaufende Rollenveränderung der Bevölkerung in einem Energiesystem der Zukunft. Durch die Thematisierung der komplexen Zusammenhänge wurde deutlich, dass die technologischen Gegebenheiten des Energiesystems der Zukunft für die meisten Menschen immer undurchschaubarer würden, Smart-Grid-Anwendungen aber mit dem Versprechen von mehr Durchschaubarkeit locken würden.

Zur Beteiligung im zukünftigen Energiesystem lässt sich das Publikum aber nicht nur mit Fortschrittsversprechen motivieren, sondern offensichtlich auch mit Ängsten. Christian Feißt betonte in seinem Vortrag „Utility 3.0 – Neue Geschäftsmodelle im zukünftigen Energiemarkt“ die Sorge, dass Deutschland international einen Wettbewerbsnachteil erleiden werde, wenn bestimmte Vorstellungen nicht realisiert würden. Grundsätzlich sei das Problem in Deutschland die zu starke

Regulierung, weshalb auch der Wirtschaftsstandort in diesem Segment in einer prekären Situation sei: Unternehmen könnten neue Produkte kaum entwickeln und an den Markt bringen, da das gesetzliche Rahmenwerk jegliche Innovation lähme. Als Vorbild solle Googles Strategie dienen, zu handeln, ohne auf Regulierungen zu warten. Der Google-Konzern übernahm kürzlich einen Thermostat- und Rauchmelderhersteller. Zu erwarten seien völlig neuartige Produkte aus der Verschaltung von Googles immensem Datensatz mit Haushaltsgeräten.

Mit dem stärkeren Einzug von sensiblen Messgeräten und fortgeschrittenen IuK-Technologien in das Stromnetz werden auch Sorgen um Privatsphäre und Datensicherheit wahrnehmbar. In einem Vortrag von Erik Buchmann wurden Potenziale aufgezeigt, wie die sog. Smart-Metering-Technologie² in Verbindung mit großen Datensätzen zu Rückschlüssen auf Identität und Verhalten von Endverbrauchern genutzt werden könnte. Zu diesen Möglichkeiten wurden dann auch Gegenmaßnahmen vorgestellt. Eine solche Maßnahme sei – abstrakt gesprochen – die künstliche Erzeugung von „Rauschen“, um die illegale Informationsgewinnung durch Dritte zu erschweren. Die übermittelten Daten der Endverbraucher würden ohne Informationsverlust verschleiert, damit nicht eingeladene Empfänger daraus keine Informationen gewinnen könnten, so der Leiter der Forschungsgruppe „Privacy Awareness in Information Systems and its Implications on Society“ vom Institut für Programmstrukturen und Datenorganisationen (IPD) am KIT.

3 Welche Datenformate bringt die Zukunft?

Die intensivste und umstrittenste Debatte des Kongresses behandelte die Zukunft von Datenformaten. In der Gegenwart liegen die Informationen über Energiebedarf und -verbrauch verknüpft und in uneinheitlichen Formaten verteilt über Deutschland vor.³ Die Energieinfrastruktur der Zukunft soll durch die intelligente Vernetzung mit freiem Datenaustausch zwischen allen relevanten Akteuren charakterisiert werden. Doch die hierfür notwendige Vereinheitlichung der Daten hätte auch eine größere Verletzlichkeit des Systems zur Folge, da mit weniger Zugriff

von außen mehr erschlossen werden könnte. Als Lösung für dieses Problem wurde DAM, der „Data Access Point Manager“ von Torsten Drzisga, die Arbeitsgruppe des BDI „Internet of Energy“ vertretend, vorgestellt. Dieser wäre eine „Mischform“ des Datenmanagements, zwischen der aktuell dezentralen und der technisch idealen, zentralen Datenverwaltung: Diese Energiedaten-nutzer greifen zwar auf standardisierte Daten zu, bedienen sich dabei aber mehrerer Anbieter. Unter den Vertretern der Wirtschaft und der Wissenschaft löste dieser Vorschlag die meisten Nachfragen und die größte Kritik des Kongresses aus, auch nach mehrfachem Nachfragen war eine zufriedenstellende Lösung des Problems der Datensicherheit nicht gegeben.

Für zukünftige Forschung zu betonen, ist eine neue, an der Universität Oldenburg entwickelte Softwareplattform. „Mosaik“ (Modulare Simulation aktiver Komponenten im Smart Grid) erleichtert die Arbeit der computergestützten Simulation und Modellierung von Smart-Grid-Szenarien. Dieser Rahmen erlaubt die Verbindung von bestehenden, energierelevanten Einzelsimulatoren. Beispielsweise lässt sich damit das Zusammenspiel von Programmen, welche dezentrale Energieanlagen, Messgeräte, Speicher und weitere technologische Komponenten abbilden, analysieren. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, selbstbestimmte Smart-Grid-Konfigurationen zu simulieren. Die Software ist quelloffen und primär auf die Wissenschaft ausgerichtet.⁴

4 Fazit

Eine Diskrepanz zwischen der Vision und der Realisierung des Smart Grid fiel in der Diskussion zwischen Vortragenden und Publikum mehrmals auf. Bei ersteren wird eine Sphäre eröffnet, welche nur aus Problemlösungen besteht, mit fast utopischen Konnotationen für die Zukunft der Gesellschaft. Im Gegensatz dazu stehen die Ungewissheiten und Spannungen, welche bei Fragen der konkreten Implementierung der einzelnen Vorhaben auf die maßgeblichen Akteure zukommen. Eine häufig gestellte Forderung lautete, dass erst die Politik für einen Rahmen sorgen müsse, bevor in der Wirtschaft erste Modelle ausprobiert werden könnten. In Bezug auf die

Realisierung der Vorhaben wählten sich die Teilnehmer in einer Pattsituation: Erst wenn andere Akteure in Vorleistung gehen würden, dann könne man selber handeln. Man hörte geradezu eine implizite Ergänzung zu dem eingangs genannten Zitat: „Wir sind das Smart Grid“ – wäre es die Politik bloß auch.

Anmerkungen

- 1) Die Vorträge des Kongresses finden sich unter <http://kongress-energieinformatik.de>.
- 2) Als „Smart-Meter“ werden Stromzähler mit einem hohen Anteil an IuK-Komponenten verstanden, welche die Ablesung und Übertragung von Daten des Stromverbrauches in oder nahe Echtzeit ermöglichen.
- 3) Die anfallenden Daten der Energieinfrastruktur lassen sich einfachheitshalber auf drei Ebenen unterscheiden: Die Ebene der Endverbraucher und -geräte, die Ebene der Kraftwerke und Übertragungsnetze, und „dazwischen“ die IKT-Infrastrukturebene, welche den Austausch der erstgenannten reguliert. Für letztere lassen sich momentan in Deutschland dutzende Datenregister feststellen, welche von unterschiedlichen Quellen, wie bspw. Übertragungsnetzbetreiber, Verteilnetzbetreiber, Messdienstleister, Energiehändler und Endverbraucher Gebrauch machen. Aus Sicht von visionären InformatikerInnen ist das suboptimal: Es liegt eine heterogene Datenstruktur zwischen inkompatiblen IT-Systemen vor. Unter dem Stichwort „Interoperabilität“ wird in der Smart-Grid-Debatte die zunehmende Standardisierung auf diesem Gebiet verhandelt.
- 4) Weitere Informationen werden unter <http://www.of-fis.de/struktur/projekte/mosaik.html> bereitgestellt.

« »



Tagungsankündigung

2. europäische TA-Konferenz: *The Next Horizon of Technology Assessment*

Die Abschlusskonferenz des EU-Projektes „Parliaments and Civil Society in Technology Assessment“ (PACITA) findet vom 25. bis 27. Februar 2015 in Berlin statt. Erwartet werden 500 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Wissenschaft, Beratung und Politik. Am ersten Konferenztag wird der Keynotevortrag von Naomi Oreskes (Professor of the History of Science and Affiliated Professor of Earth and Planetary Sciences at Harvard University) gehalten. Es folgen u. a. Sessions zu den Themenfeldern Big Data, Genomics Health Care, Governance and Policies of Responsible Research and Innovation, RRI and Public Engagement, E-infrastructures for TA. Der zweite Konferenztag wird durch die Keynote von Roger Pielke Jr. (University of Colorado and Professor in the Environmental Studies Program and Fellow of the Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences) eröffnet. Die thematische Bandbreite der an diesem Tag angebotenen Sessions reicht von Teaching, Learning, Engaging in TA über The Future of Ageing und Health TA bis hin zu Sessions zu Robotics. Die Konferenz dauert bis Freitagmittag. Ein Programm mit genauen Informationen zu allen 45 Sessions, Ort und Zeiten wird Ende November 2014 auf der Konferenzhomepage veröffentlicht.

Bis 1. Dezember 2014 ist die Registrierung zum Early-bird-Tarif (150 €) noch möglich! Bitte registrieren Sie sich online unter <http://berlinconference.pacitaproject.eu/registration/>.

Das Organisationsteam der Konferenz erreichen Sie unter berlin@pacitaproject.eu.

« »

ITAS NEWS

Armin Grunwald im acatech-Präsidium

Die Mitglieder der acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V. haben Armin Grunwald in deren Präsidium gewählt. Der Leiter des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse am KIT sowie des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag ist Mitglied der acatech-Arbeitskreise Grundfragen der Technikwissenschaften sowie Technikkommunikation. Die wissenschaftliche Beratung von Politik und Gesellschaft sei eine Herausforderung, so Grunwald beim Festakt der acatech in dieser Woche: „Technologien verändern immer mehr Lebensbereiche grundlegend – damit wächst auch der Bedarf für Technikfolgenabschätzung und der Erforschung von Technikzukunft. Dies ist die Grundlage für demokratische Debatten zu und Entscheidungen über Technologien und Verfahren.“

« »

ITAS startet neue Veranstaltungsreihe: technik.kontrovers

ITAS-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler suchen den Austausch mit der Öffentlichkeit zu gesellschaftlich brisanten Technikfragen. Die erste der vierteljährlich stattfindenden Abendveranstaltungen findet am Dienstag, 25.11.2014 statt.

Ist die Verschmelzung von Mensch und Maschine bereits Realität? Fest steht, die Technik, die uns in den letzten Jahren auf und in den Leib gerückt ist, verändert uns und unser Zusammenleben. Zum Auftakt der Reihe gehen Forscher des ITAS der Frage nach, was es bedeutet, wenn insbesondere digitale Technologien zu einem immer größeren Teil unseres Lebens werden. Beim Themenabend „Mensch, Maschine | Maschinen-Mensch?“ am 25. November um 18 Uhr im ITAS (Karlstraße 11, Karlsruhe) skizzieren sie das Spannungsfeld und die Berührungspunkte zwischen Mensch und Maschine aus unterschiedlichen Perspektiven und binden dabei auch die Besucher mit ein.

Im Gegensatz zu gängigen Formaten der Wissenschaftsvermittlung verfolgt die Veranstaltungs-

reihe „technik.kontrovers“ das Ziel, vernetzend, interaktiv und vielfältig vorzugehen. Die ITAS-Wissenschaftler verabschieden sich dafür ganz bewusst von den Stilmitteln des klassischen Vortrags. Stattdessen vermitteln sie mit kurzen Impulsen unterschiedliche Positionen zur gesellschaftlichen Dimension bestimmter Technikbereiche und suchen damit den unmittelbaren – und gerne auch kontroversen – Austausch mit der Öffentlichkeit.

Ansprechpartner

Reinhard Heil

E-Mail: reinhard.heil@kit.edu

« »

Neue Dissertationsvorhaben

Zukünfte, Visionen und Verantwortung – Ethische Fragen von Innovationsprozessen

Technikvisionen erfahren seit einigen Jahren eine wachsende Aufmerksamkeit in der Technikfolgenabschätzung. Vor allem im Kontext der aufkommenden Nanotechnologie, die in der Öffentlichkeit kontrovers diskutiert wurde, zeigte sich, wie stark Visionen technischer Zukünfte die Wahrnehmung der neuen Technologien beeinflussen, Erwartungen wecken, aber auch Ängste schüren können. In den vergangenen zwei Jahren haben mehrere Arbeiten, die im Kontext der Technikfolgenabschätzung entstanden sind, auf die Rolle der Technikvisionäre und auf deren Verantwortung in der Technikgenese aufmerksam gemacht. Dabei sind viele Fragen offen: Werden Akteure, die sich an der Schnittstelle von Wissenschaft und Technik aufhalten und Technikvisionen verbreiten, ihrer spezifischen Rollenverantwortung gerecht? Überschreiten sie gar ihre Kompetenz, wenn sie sich auf das Terrain des Fiktiven begeben? Welche Verantwortungstypen gibt es?

Die Dissertation „Zukünfte, Visionen und Verantwortung – Ethische Fragen von Innovationsprozessen“ versucht, zunächst die Begriffe Leitbild und Vision komparativ zu schärfen und ihren Ort in der Technikdebatte der vergangenen Jahre zu skizzieren. Die Arbeit wird einen Verantwortungsbegriff entwickeln und der Frage nachgehen, ob „visionäre“ Praktiken Handlungen sind, die es möglich oder gar erforderlich

machen, dass Verantwortung für sie übernommen bzw. ihnen zugesprochen wird.

Kontakt

Martin Sand
E-Mail: martin.sand@kit.edu

Nachhaltige Möglichkeiten zur Verbesserung der Abfallbehandlung in Belo Horizonte, Brasilien

Während der Müll in den Industriestaaten durch Verfahren der Abfallbehandlung erfolgreich reduziert wird, nehmen die Abfallströme in den schnell wachsenden Entwicklungsländern weiter zu. Obwohl das Thema Abfallbehandlung für Entwicklungsländer folglich eine große Herausforderung darstellt, gibt es kaum wissenschaftliche Untersuchungen dazu. Das Dissertationsprojekt „Nachhaltige Möglichkeiten zur Verbesserung der Abfallbehandlung in Belo Horizonte, Brasilien“ untersucht am Beispiel der Stadt Belo Horizonte die Möglichkeiten der Verringerung der Müllmengen durch Abfallbehandlung und Entsorgung, die auch für vergleichbare Städte relevant sein können. In diesem Zusammenhang wird die Arbeit auch eine Einschätzung der Technologien liefern, die zur Rückgewinnung von nutzbaren Materialien und Energie eingesetzt werden, und ihres Beitrags zur Bewältigung der ökologischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Probleme, die mit dem Müllwachstum und seinen Folgen zusammenhängen.

Kontakt

Maryegli Fuss
E-Mail: maryegli.fuss@kit.edu

« »

Personalia

Neue Kolleginnen und Kollegen

Yasmine Kühl ist seit Juli 2014 wissenschaftliche Mitarbeiterin am ITAS im Forschungsbereich „Innovationsprozesse und Technikfolgen“. Sie studierte Technikgeschichte, Philosophie und Soziologie im Studiengang Europäische Kultur und Ideengeschichte am Karlsruher Institut für Technologie. Ihre Arbeitsschwerpunkte am ITAS wie die ihrer extern geförderten Promotion lie-

gen in den Themenbereichen Digitaler Wandel, Online-Partizipation und Bürgerbeteiligung.

Dr. Anna Leuschner ist seit Oktober 2014 als wissenschaftliche Mitarbeiterin am ITAS in der Forschungsgruppe LOBSTER tätig. Sie studierte Philosophie und Geschichte an der Universität Bielefeld und wurde 2012 in Bielefeld mit einer sozialwissenschaftlichen Dissertation über die Glaubwürdigkeit der Klimaforschung promoviert. Zurzeit forscht sie zum epistemischen Wert von sozialem Pluralismus in der Wissenschaft.

Patricia Lichtblau ist seit September 2014 Assistentin im Forschungsbereich „Wissenschaftsgesellschaft und Wissenspolitik“. Zuvor war sie am Karlsruher Institut für Technologie in der Informatik im Bereich Presse- und Kommunikation tätig.

Melanie Mbah ist seit August 2014 wissenschaftliche Mitarbeiterin am ITAS in der Forschungsplattform ENTRIA. Ihre aktuellen Arbeitsschwerpunkte sind international vergleichende sozialwissenschaftliche Analysen zum Thema Endlager mit dem Fokus Tiefenlagerung. Sie studierte Geographie mit den Nebenfächern Politikwissenschaften und Öffentliches Recht an der Universität Heidelberg. Danach war sie wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Heidelberg und im Institut für Geographie und Geoökologie des Karlsruher Institut für Technologie, an dem sie zum Thema „Brain drain aus Entwicklungsländern“ promovierte.

Jonas Moosmüller ist seit Oktober 2014 neuer Mitarbeiter für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit am ITAS. Während seines Studiums (Geschichte und Journalismus an der Universität Gießen) arbeitete er als freier Journalist. Seit 2008 beschäftigt er sich mit der crossmedialen Kommunikation wissenschaftlicher, kultureller und sozialer Themen – unter anderem als Mitarbeiter der Kommunikationsabteilungen des Karlsruher Instituts für Technologie sowie des Instituts für Auslandsbeziehungen in Stuttgart.

Colette Waitz ist seit August 2014 als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „Quartier Zukunft - Labor Stadt“ tätig. Sie studierte Umweltwissenschaften an der Universität Koblenz-Landau und verfasste bereits ihre Diplomarbeit zum Thema „Nachhaltigkeit in der Stadt“ am ITAS. Ihre aktuellen Arbeitsschwerpunkte liegen in den Bereichen Nachhaltige Stadtentwicklung,

Nachhaltigkeitsbewertung sowie Management von Projektaktivitäten.

Nele Wulf ist seit September 2014 als Doktorandin im Projekt ENTRIA tätig. Sie studierte Soziologie und Sinologie an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und schloss dort 2014 ihren Master ab. Ihre aktuellen Arbeitsschwerpunkte liegen in den Bereichen Governance und soziologische Expertiseforschung.

« »

Veröffentlichungen

Neuerscheinung: Innovation and Responsibility

Die internationale Gemeinschaft von Wissenschaftlern „Studies of New and Emerging Technologies“ (S.NET), in die ITAS seit deren Gründung involviert ist, zielt auf das Erklären und Verstehen einer Vielzahl von sozialen und gesellschaftlichen Aspekten in der Entstehung befindlicher, emergierender Technologien ab. Neben der Nanotechnologie schließt dies inzwischen auch Bereiche wie Synthetische Biologie, Geoengineering, künstliche Intelligenz und Robotik ein.

Der Band „Innovation and Responsibility: Engaging with New and Emerging Technologies“ ist der fünfte der bei IOS Press (Amsterdam) und AKA (Berlin) erscheinenden Reihe „Studies of New and Emerging Technologies / S.NET“. Er enthält eine Auswahl von Beiträgen der fünften S.NET-Konferenz, die vom 27. bis 30. Oktober 2013 an der School of Law der Northeastern University in Boston zum Thema „Innovation, Responsibility, and Sustainable Development“ stattgefunden hat. Die im Buch versammelten Beiträge spiegeln das weite Themenfeld, die starke Interdisziplinarität und die mannigfaltigen Forschungsinteressen wider, die S.NET auszeichnen. Sie dokumentieren den einzigartigen Charakter der S.NET-Gemeinschaft, in der verschiedene Disziplinen und Professionen vertreten sind und ein umfassender Austausch über neue und emergierende Wissenschaften und Technologien stattfindet.

Bibliografische Angaben: Coenen, C.; Dijkstra, A.; Fautz, C.; Guivant, J.; Konrad, K.; Milburn, C.; van Lente, H. (Hg.): Innovation and Responsibility: Engaging With New and Emerging Technologies. Berlin, AKA 2014

Neuerscheinung: Responsibility in Nanotechnology Development

Dieses in der Reihe “The International Library of Ethics, Law and Technology” erschienene Buch, ist das Ergebnis eines Workshops in Rovigo, Italien (Juni 2011), der gemeinsam vom Zentrum für ökologische, ethische, rechtliche und gesellschaftliche Entscheidungen zu neuen Technologien (CIGA) der Universität Padua und vom ITAS veranstaltet wurde. Dieses Buches verfolgt den Zweck, eine Landschaft von Themen, Bereichen und Perspektiven zur Untersuchung der gegenwärtigen und künftigen Strukturen der Verflechtung von Nanotechnologie und Verantwortung zu entwerfen. Drei Teile, die die vielschichtigen Ebenen der Beziehung zwischen Nanotechnologie und Verantwortung reflektieren, leiten den Leser bei der Erkundung dieser wechselnden Vorstellungen und Praktiken.

Der erste Teil („Scrutinizing responsibility: theoretical explorations into an entangled concept“) behandelt die Konsequenzen technischer Visionen für Verantwortung und untersucht die Kriterien und Prinzipien, die eine verantwortliche Entwicklung der Nanotechnologie leiten können. Der zweite Teil („Responsibility in technology assessment and public engagement“) beschäftigt sich mit den Verbindungen zwischen der verantwortlichen Governance von Nanotechnologie und Praxis und Mechanismen der Technikfolgenabschätzung und öffentlicher Beteiligung. Im dritten Teil („Representations and configurations of responsibility“) geht es um einige der Möglichkeiten, wie das Thema Verantwortung in der Nanotechnologie Einzug in reale Innovationsprozesse und den gesellschaftlichen Diskurs über Nanotechnologie hält.

Der Epilog stammt von Armin Grunwald, ITAS, der den Ansatz von Responsible Research and Innovation beleuchtet und dessen Wurzeln in der Debatte zur Nanotechnologie zurückverfolgt. Dabei schlägt er eine Brücke von der Diskussion über die Verantwortung in der Nanotechnologie-Entwicklung zur weiter gefassten Debatte über verantwortungsvolle Governance von Wissenschaft, Technologie und Innovation.

Bibliografische Angaben: Arnaldi, S.; Ferrari, A.; Magaudo, P.; Marin, F. (Hg.): Responsibility in Nanotechnology Development. Berlin, Springer 2014

KIT Scientific Report: „Zukünftige Themen der Innovations- und Technikanalyse“, Band 2

Welche Problemstellungen sollte die Technikfolgenforschung künftig bearbeiten? Um diese Frage ging es in dem 2008 begonnenen, durch das deutsche Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanzierten Projekt „Identifizierung neuer Themen für die Innovations- und Technikanalyse des BMBF (ITA-Monitoring)“. Frühzeitiges Identifizieren künftiger technischer und gesellschaftlicher Problemstellungen erfordert einen systematisch angelegten Suchprozess, der das Einbinden unterschiedlichster Fachkollegen unabdingbar macht. Da vor dem Hintergrund begrenzter finanzieller Ressourcen davon auszugehen ist, dass nicht alle Problemstellungen bearbeitet werden können, müssen die identifizierten Problemlagen auch in ihrer Relevanz vergleichend beurteilt werden - und das über die volle Bandbreite technischer Entwicklungen hinweg. Relevanzkriterien helfen weiter, können aber nicht die Schwierigkeit beheben, Techniken für ganz unterschiedliche Anwendungskontexte ins Verhältnis zu setzen, etwa einen Vergleich von medizintechnischen Anwendungen und Techniken zur Speicherung elektrischer Energie vorzunehmen.

Im Rahmen dieses Projektes ist nun der zweite und letzte Band („Lessons Learned und ausgewählte Ergebnisse“) erschienen, in dem wieder konzeptionelle Erkenntnisse mit inhaltlichen Forschungsergebnissen kombiniert werden. Im ersten Band („Zukünftige Themen der Innovations- und Technikanalyse: Methodik und ausgewählte Ergebnisse“) wurde konzeptionell der vorgelagerten Frage nachgegangen, welcher Problemstellungen sich TA als problemorientierte und damit transdisziplinäre Forschung in Zukunft annehmen könnte oder sollte. Hierzu wurde der methodische Ansatz als kontinuierlicher Suchprozess nach neuen TA-Themen und ihrer Einordnung nach Relevanz und Dringlichkeit detailliert beleuchtet. Im zweiten Teil wurden die Kurzstudien zu den Themen Elektromobilität, Intelligente Stromnetze, „Klebrige Informationen“ und Nichtmedizinische Anwendungen der Neurowissenschaften vorgestellt.

Aufbauend auf den Befunden, wird in diesem zweiten Band nun in Teil 1 den Fragen nachgegangen, ob das „gleichzeitige Entdecken“ relevanter und neuer Themen generell möglich ist und

wie ein methodisches Design eines Forschungsprojekts aussehen müsste, um diesem Anspruch gerecht zu werden. In Teil 2 werden dann, wie im ersten Band, drei dieser „Entdeckungen“ vorgestellt: 1) „Frisch auf den Müll“. Verringerung der Lebensmittelverluste als Ansatz zur Verbesserung der Welternährungssituation, 2) Serviceroboter in Pflegearrangements und 3) Soziale Voraussetzungen von Bestrebungen zu technischem Enhancement menschlicher Fähigkeiten. Für diese Themen wurden neben transdisziplinären Situationsbeschreibungen auch Empfehlungen für problemadäquate methodische Vorgehensweisen zur Erarbeitung von Problemlösungen ausgearbeitet.

Bibliografische Angaben: Decker, M.; Fleischer, T.; Schippl, J.; Weinberger, N. (Hg.): Zukünftige Themen der Innovations- und Technikanalyse: Lessons Learned und ausgewählte Ergebnisse. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing 2014 (KIT Scientific Reports 7668)

« »

ITAS-Newsletter

Mit dem online verfügbaren ITAS-Newsletter informiert das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) über Projekte, neue Publikationen, Personalien und kommende Veranstaltungen des Instituts. Der Newsletter bündelt und komprimiert für einen Zeitraum von etwa vier bis sechs Wochen die Neuigkeiten, die zuvor sukzessive im Internetangebot des Instituts angezeigt wurden. Vom Online-Newsletter führen Links direkt zu den ausführlicheren Informationen auf dem ITAS-Server. Damit erhält der interessierte Nutzer über das sich laufend erweiternde Serverangebot ein zeitnahes Informationsangebot. Für den Vertrieb des ITAS-Newsletters wird ein Dienst des Deutschen Forschungsnetzes verwendet. Anmeldungen sind möglich unter <http://www.itas.kit.edu/newsletter.php>. Bei Fragen und auftretenden technischen Problemen schicken Sie bitte eine E-Mail an itas-newsletter-request@listserv.dfn.de.

TAB-NEWS

Öffentliche Ausschusssitzung im Deutschen Bundestag zum TAB-Bericht „Climate Engineering“

Auf Basis der Ergebnisse des TAB-Projekts „Climate Engineering“ diskutierten am 24. September 2014 Abgeordnete des Deutschen Bundestages mit Sachverständigen und der interessierten Öffentlichkeit über mögliche und notwendige weitere Schritte im Umgang mit Climate Engineering. An der Veranstaltung mit dem Titel „Climate Engineering – sinnvolles Instrument oder Sackgasse in der Klimapolitik?“ im Paul-Löbe-Haus nahmen etwa 50 Personen teil. Auf der Tribüne verfolgten auch ca. 40 Oberstufenschüler aus NRW das knapp drei Stunden lange Geschehen.

Die Ausgangsfrage des 2012 gestarteten TAB-Projekts lautete, unter welchen Bedingungen Climate Engineering (CE) – d. h. absichtliche und gezielte technische Interventionen in das Klimasystem in großskaligem bis globalem Maßstab – einen Beitrag zur Verhinderung eines unter Umständen folgenschweren Klimawandels liefern könnte oder sogar sollte. Wie der im Sommer 2014 abgeschlossene TAB-Arbeitsbericht Nr. 159 zeigt, gibt es keine einfachen Antworten auf diese Frage, auch weil die CE-Optionen den klimapolitischen Handlungsspielraum prinzipiell und in vielfacher Hinsicht grundlegend verändern würden. Deutlich wird vielmehr die dringende Notwendigkeit einer breiten gesellschaftspolitischen Diskussion darüber, ob überhaupt bzw. welche CE-Ansätze weiter verfolgt und welche Risiken dafür von der Gesellschaft in Kauf genommen werden sollen.

Um diesen Diskurs zu befördern und angesichts der möglichen Bedeutung des Themas für die zukünftige Klimaschutzpolitik, hatte sich der zuständige Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung zur Durchführung einer öffentlichen Ausschusssitzung entschieden. Anhand der Leitfrage „Welche weiteren (politischen) Schritte sind im Umgang mit Climate Engineering notwendig?“ entspann sich eine vom Leiter des TAB, Armin Grunwald, moderierte Diskussion zwischen Berichterstattem für TA der Fraktionen, weiteren Parlamentariern, Experten aus Wissenschaft und Politik, den Autoren des

TAB-Berichts (Claudio Caviezel und Christoph Revermann) sowie anderen Teilnehmenden.

Aufgrund der zeitgleich in New York laufenden Weltklimakonferenz war das Thema „Klima und Maßnahmen zur CO₂-Reduktion“ aktuell wieder in den öffentlichen Fokus gerückt. Und in diesem Kontext gingen auch die Aussagen des TAB-Berichts sowie die Statements der eingeladenen Experten tendenziell in die Richtung, dass die Szenarien der Klimaforschung immer pessimistischer und umso mehr neue Strategien zum Klimaschutz angedacht werden – insbesondere auch die verschiedenen Ansätze des Climate Engineering.

Deutlich wurde jedoch auch, dass sowohl die Vertreter der Politik als auch die eingeladenen Sachverständigen sich zu den Strategien und Technologien des Climate Engineering sehr zurückhaltend bzw. kritisch oder gänzlich ablehnend äußerten. Mehr oder weniger unisono wurde bezweifelt, dass die CE-Optionen, die zudem noch ganz am Anfang konzeptioneller Überlegungen bzw. Erforschungen stehen, letztlich ein probates Mittel sein könnten, den CO₂-Ausstoß effektiv zu begrenzen (CDR – Carbon Dioxide Removal) oder die globale Temperatur durch Interventionen in den Strahlungshaushalt der Erde zu senken (RM – Radiation Management). Alle Seiten folgten aber der Einschätzung des TAB, dass man die gesellschaftspolitischen Diskussion (jetzt) angehen und führen müsse.

Sebastian Harnisch, Professor für Internationale Beziehungen und Außenpolitik an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, unterstrich die Aussagen des TAB, dass die möglichen Optionen des Climate Engineering auf keinen Fall die bisherigen Maßnahmen zur CO₂-Reduktion ersetzen dürften. Ralph Bodle, Senior Fellow am Ecologic Institut in Berlin und renommierter deutscher Experte in den einschlägigen Klimaverhandlungen, referierte zum internationalen Rechtsrahmen. Demnach gebe es einige wenige Regulierungen, die aber zumindest momentan noch ausreichend seien. Es sei aber durchaus sinnvoll, zunächst – auch national – eigene Forschungsprioritäten und mögliche CE-Anwendungen zu entwickeln.

Karl Eugen Huthmacher, Leiter der Abteilung „Zukunftsvorsorge“ im Bundesministerium für Bildung und Forschung, lobte den Bericht des TAB als wichtigen Beitrag zur De-

batte, insbesondere im Hinblick auf die deutsche Forschungspolitik im Bereich Climate Engineering. Auch er betonte, dass die bekannten Klimaschutzinstrumente Priorität hätten. Klaus Müschen, Leiter der Abteilung „Klimaschutz und Energie“ im Umweltbundesamt, sprach sich ebenfalls für das Prinzip „Vorsorge vor Reparatur“ aus und trat dafür ein, die Risiken von Climate Engineering noch intensiver zu erforschen.

Einen Videomitschnitt zur öffentlichen Ausschusssitzung findet sich in der Mediathek des Deutschen Bundestages unter <http://www.bundestag.de/mediathek/?action=search&ids=3875870&instance=m187&mask=search&contentArea=details> (download 29.9.14).

Weitere TAB-Berichte im Bundestag

Die TAB-Arbeitsberichte Nr. 159 „Climate Engineering“ und Nr. 158 „Herausforderungen einer nachhaltigen Wasserwirtschaft sind als Bundestagsdrucksache Nr. 18/2121 und 18/2085 erschienen.

Neue Veröffentlichungen

TAB-Arbeitsbericht Nr. 160 „Tätigkeitsbericht 2012/2013“ (April 2014)

Der Tätigkeitsbericht 2012/2013 bietet einen Überblick über Aktivitäten und Ergebnisse des TAB. Er dokumentiert in Kurzdarstellungen insbesondere die zwölf Untersuchungen, die im Berichtszeitraum mit der Vorlage von Endberichten abgeschlossen wurden. Darüber hinaus werden Informationen zu den Aufgaben, zur Organisation, zu europäischen Kooperationen und zu den Publikationen des TAB geboten.

Anders als in den Jahren zuvor, bezieht sich der aktuelle Tätigkeitsbericht des TAB nicht auf ein Kalenderjahr, sondern auf den Zeitraum von Januar 2012 bis August 2013. Die Sondersituation ergab sich aus den prägenden Ereignissen für das TAB in den Jahren 2012 und 2013: Die Neuausschreibung des TAB-Betriebs für die Fünfjahresperiode von September 2013 bis August 2018 und die daraus hervorgegangene neue Betreiberkonstellation, die das Auslaufen der Kooperation des KIT/ITAS mit dem Fraunhofer ISI und eine Reihe von Neuerungen für die Arbeit des TAB bedeutete. Die vielfältigen Neuerungen werden Thema des nächsten Tätigkeitsberichts sein, der den Zeitraum von September 2013 bis Dezem-

ber 2014 umfassen und in anderer, kompakterer Form vorgelegt werden wird.

TAB-Horizon-Scanning Nr. 1 „Offene Innovationsprozesse als Cloud-Services“ (Mai 2014; Verfasser: Simone Ehrenberg-Silies, Diego Compagna, Oliver Schwetje, Marc Bovenschulte)

Offene Innovationsprozesse als Cloud-Services beschreiben integrative und Crowd-basierte Innovationsformen, die moderne IKT-Infrastrukturen, -Tools und Daten als „Substrat“ nutzen. Dabei sind insbesondere die gesellschaftlichen und ökonomischen Auswirkungen sowie die prospektiven Potenzen der Entwicklung – wie auch mögliche Barrieren gesellschaftlicher und/oder technischer Art – von Interesse.

Innovationsprozesse sind heute nicht mehr eine exklusive Domäne industrieller Forschungs- und Entwicklungsabteilungen. Heutzutage entstehen Innovationen auch in heterogenen und nicht strikt institutionell gebundenen Konstellationen, in denen professionelle und nicht-professionelle Akteure an gemeinsamen, oftmals zeitintensiven Aufgaben und Projekten arbeiten. Dabei sind offene Innovationsprozesse im Sinne einer Crowd-Partizipation eng an internetgestützte Interaktionsstrukturen gebunden, um die Prozesse umzusetzen und zu organisieren. Insbesondere durch die Möglichkeit, die Prozesse in die Cloud zu verlagern, d. h. über Plattformen der Informations- und Kommunikationstechnik eine Vielzahl von Akteuren unabhängig vom Ort einzubeziehen und die dort angebotenen Dienstleistungen zu nutzen und weiterzuentwickeln, werden Innovationsprozesse zukünftig trotz einer weiterhin zunehmenden Flexibilisierung und Öffnung gleichzeitig professionalisiert.

Die Untersuchung der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH zum Thema „Offene Innovationsprozesse als Cloud-Services“ ist das erste Resultat des neuen Formats TAB-Horizon-Scanning. Eine ausführliche Beschreibung des methodischen Ansatzes ist im TAB-Brief Nr. 43 vom Februar 2014 zu finden.

Kontakt

Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)
Neue Schönhauser Str. 10, 10178 Berlin
Tel.: +49 30 2849 10
E-Mail: bueror@tab-beim-bundestag.de



Treffen des Koordinationsteams in Bad Neuenahr-Ahrweiler

Am 1. Oktober 2014 traf sich das Koordinationsteam des NTA in der Europäischen Akademie in Ahrweiler. Themen auf der Agenda waren die Planung der nächsten Netzwerkveranstaltungen sowie der Rückblick und die Diskussion über das letzte Jahrestreffen des Netzwerks in Wien. Zu Beginn der Sitzung wurde Peter Zoche vom Fraunhofer ISI in Karlsruhe besonders begrüßt, der das Koordinationsteam als neues Mitglied verstärken wird.

Die nächste Konferenz des Netzwerks TA (NTA7) wird im Frühjahr 2016 in Mainz stattfinden. Inhaltlich soll hier insbesondere der Beitrag der TA zur Bewältigung der sog. „Grand Challenges“ herausgearbeitet werden. Die NTA7 wird diesmal von der Europäischen Akademie koordiniert werden. Es ist geplant, wie das für die NTA-Konferenzen bereits als gute Praxis gelten darf, wieder verschiedene institutionelle Mitglieder des NTA in die Organisation einzubinden.

Das kommende Netzwerktreffen wird voraussichtlich im Oktober 2015 beim ITAS in Karlsruhe stattfinden. Es soll terminlich an einen thematisch einschlägigen Workshop angegliedert werden. Die Themenfindung ist noch im Prozess. Als ein mögliches Thema wurde „Institutionalisierungen der TA“ erwogen.

Im Rückblick auf die vergangene Netzwerktagung zeigte sich nicht nur ein sehr positives Echo auf die NTA6 sondern auch ein engagiertes Feedback zur weiteren Entwicklung des Netzwerks aus dem Kreis seiner Mitglieder. Hierzu gehörten u. a. Anregungen für die Gewinnung weiterer institutioneller Mitglieder, für neue Arbeitsgruppen und Projekte im NTA sowie für neue Publikationsstrategien aus dem Netzwerk heraus. Zusammen mit dem Netzwerk wird das Koordinationsteam diese Punkte aufgreifen und über die weitere Entwicklung berichten. Der Vorschlag ein „Directors Meeting“ zu veranstalten (der Vorschlag wurde mit dem Hinweis auf

positive Erfahrungen aus dem EPTA-Network verbunden) soll in Kombination mit dem Jahrestreffen 2015 erstmals umgesetzt werden. Hiermit wurde das Ziel verbunden, eine höhere Identifikation der institutionellen Mitglieder mit dem NTA zu erreichen.

Stephan Lingner, für das Koordinationsteam

« »



Vierter openTA-Workshop am 25. Februar 2015 in Berlin

openTA ist ein von der DFG gefördertes und am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) angesiedeltes Projekt zum kooperativen Aufbau eines Fachportals TA. Nach rund zwei Jahren Entwicklungszeit findet man auf <http://www.openta.net> ein umfassendes und aktuelles Angebot über die TA-Szene Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, wie sie sich im Netzwerk TA (NTA) zusammengefunden hat. Nachrichten und Termininformationen zu TA erscheinen unter tagesaktuell. Informationen zum NTA und seinen Mitgliedern sind abrufbar. Wissenschaftliche Publikationen sind ein weiterer Bestandteil des Fachportals, das längst noch nicht das Beta-Stadium überwunden, aber doch – dank der Kooperationen mit dem NTA und seinen Mitgliedsinstitutionen – erhebliche Fortschritte gemacht hat.

Nach den openTA-Workshops in Bern (2012), Karlsruhe (2013) und Wien (2014) findet der vierte, und hoffentlich nicht letzte openTA-Workshop am Mittwoch, 25.2.2015, 9 bis 12:30 in der Neuen Mälzerei in Berlin statt. Der Termin ist bewusst gewählt. Er liegt direkt vor der großen internationalen PACITA-Tagung, die um 13:30 im Umweltforum Berlin, direkt neben der Neuen Mälzerei beginnt. Mit Berlin ist die dritte Hauptstadt der sog. D-A-CH-Länder, nach Bern und Wien, Ort eines openTA-Workshops.

Der Workshop wird der Projektgruppe wieder Gelegenheit geben, den aktuellen Entwick-

lungsstand und die weiteren Pläne vor- und zur Diskussion zu stellen. Für die Teilnehmer bietet der Workshop ein Forum, ihre Erfahrungen in der Nutzung des Portals und ihre Anregungen und Kritik vorzubringen. Ein detailliertes Programm wird Anfang 2015 verschickt.

Der Workshop findet in Kooperation mit der AG IuK des NTA statt und richtet sich in erster Linie an die Öffentlichkeits- und Internetbeauftragten der institutionellen Mitglieder des NTA und deren Leitungen sowie an alle Personen, die sich für den Einsatz des Internets in der Wissenschaftskommunikation interessieren und engagieren.

Die Übernahme der Reisekosten ist möglich. Bitte wenden Sie sich in diesem Fall direkt an ulrich.riehm@kit.edu. Weitere Informationen unter <http://www.openta.net/workshops>, <http://www.openta.net/nta-ag-iuk> sowie <http://berlin-conference.pacitaproject.eu/>.

Ulrich Riehm, Projektkoordinator openTA

Kontakt

Prof. Dr. Michael Decker
Institut für Technikfolgenabschätzung und
Systemanalyse (ITAS)
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Karlstraße 11, 76133 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-23007
E-Mail: michael.decker@kit.edu

Das Netzwerk TA

Im November 2004 gegründet, umfasst das Netzwerk TA (NTA) heute etwa 40 institutionelle Mitglieder aus Deutschland, Österreich und der Schweiz sowie rund 250 persönliche Mitglieder. Das NTA hat zum Ziel, die Zusammenarbeit unter den TA-Forscherinnen und -Forschern sowie an TA-Interessierten zu fördern und TA in Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit bekannt zu machen. Das Netzwerk führt seit 2004 alle zwei Jahre eine wissenschaftliche Tagung (NTA1, NTA2 etc.) durch, sowie jährlich ein Mitgliedertreffen. Außerdem finden Workshops von Arbeitsgruppen des NTA oder in Kooperation mit dem NTA statt. Eine öffentliche E-Mail-Liste erlaubt den Informationsaustausch über Aktuelles aus der TA-Szene und gibt Raum für Diskussionen. Nähere Informationen unter <http://www.openta.net/netzwerk-ta>.

Autorenhinweise

Wir bitten alle Autorinnen und Autoren, die ein Manuskript bei TATuP einreichen, die folgenden Hinweise zu beachten:

Umfang: Eine Druckseite umfasst max. 3.500 Zeichen (ohne Leerzeichen). Für den Umfang eines Beitrags ist die Rubrik, in der er erscheint, ausschlaggebend. Genauere Angaben erhalten die Autoren von der Redaktion.

Abstract: Autoren, deren Beiträge im Themenschwerpunkt des Heftes oder in den Rubriken TA-Konzepte und -Methoden und Diskussionsforum sowie TA-Projekte erscheinen, werden gebeten, ihrem Beitrag ein Abstract voranzustellen, in dem eine kurze inhaltliche Übersicht über den Beitrag gegeben wird. Die Länge dieses Abstracts sollte 780 Zeichen (ohne Leerzeichen) nicht überschreiten.

Abbildungen, Diagramme und Tabellen: Abbildungen und Tabellen sind sowohl in das eingereichte Manuskript einzufügen sowie auch getrennt von der ersten Fassung des Manuskripts einzusenden. Abbildungen und Tabellen bitte mit Überschrift und Quellenangabe versehen. Wurden sie vom Autor selbst erstellt, bitte die Formulierung „eigene Darstellung“ als Quellenangabe verwenden. *Zum Format:* Tabellen sind als Word-Datei, Diagramme in Excel und Abbildungen in Adobe Illustrator oder Powerpoint zu liefern. Sollten Sie lediglich andere Formate zur Verfügung haben, wenden Sie sich bitte frühzeitig an die Redaktion. Aus Gründen der Seitenplanung und des Layouts liegt die Entscheidung über die endgültige Größe und Platzierung der Abbildungen und Tabellen innerhalb des Beitrags bei der Redaktion.

Bibliografische Angaben: Die zitierte Literatur wird am Ende des Beitrags als Liste in alphabetischer Reihenfolge angegeben. Im Text selbst geschieht dies in runden Klammern (z. B. Wieglerling 2011); bei Zitaten ist die Seitenangabe hinzuzufügen (z. B. Fink/Weyer 2011, S. 91). Bei den Angaben in der Literaturliste orientieren Sie sich bitte an folgenden Beispielen:

Monografien: Wieglerling, K., 2011: Philosophie intelligenter Welten. München

Bei Aufsätzen: Fink, R.D.; Weyer, J., 2011: Autonome Technik als Herausforderung der soziologischen Handlungstheorie. In: Zeitschrift für Soziologie 40/2 (2011), S. 91–111

Bei Beiträgen in Sammelbänden: Mehler, A., 2010: Artificielle Interaktivität. Eine semiotische Betrachtung. In: Sutter, T.; Mehler, A. (Hg.): Medienwandel als Wandel von Interaktionsformen. Heidelberg

Bei Internet-Quellen: Waterfield, J., 2006: From Corporation to Transnational Pluralism. London; <http://www.plugin-tot.com> (download 12.3.09)

IMPRESSUM

Herausgeber:

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Technikfolgenabschätzung
und Systemanalyse (ITAS)
Campus Nord
Karlstraße 11
76133 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-26814
Fax: +49 721 608-24806
E-Mail: TATuP@itas.kit.edu

URL: <http://www.tatup-journal.de>

ISSN (Print) 1619-7623
ISSN (Online) 2199-9201

Redaktion:

Constanze Scherz
Prof. Dr. Armin Grunwald

Redaktionsbüro:

Gabriele Petermann

TATuP-Beiträge können mit Quellenangabe frei nachgedruckt werden. Belegexemplar erbeten.
Eine kommerzielle Verwertung von TATuP-Beiträgen kann nur nach Absprache mit der Redaktion
gestattet werden.

Die Zeitschrift „Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis“ (TATuP) erhalten Sie
kostenlos bei der Redaktion.

Die Zeitschrift erscheint parallel als gedruckte und elektronische Version.

Gedruckt auf 100 % Recycling-Papier.