

BASYS: Barrierefreie Systeme

Philosophische und Systemtheoretische Betrachtungen

Noch im Entwurfsstadium (Vers. 0.2)

G.Doeben-Henisch
Fachhochschule Frankfurt am Main
EMail: doeben@fb2.fh-frankfurt.de

August 17, 2010

Abstract

Barrierefreiheit als Inklusion? Eine Beschreibung des Gegenstandes von BaSys im Durchgang durch die großen Themen, die unsere Welt täglich prägen. Die vielen unterschiedlichen Barrieren, die uns täglich entgegen treten, führen von der Natur über den menschlichen Körper zum Phänomen des Wissens und der Kommunikation. Wissen und Kommunikation stellen den Schlüssel dar für die Welt der Menschen. Dabei ist der einzelne Mensch Teil von demographischen Prozessen, die seine individuelle Situation massiv mitbestimmen, wie auch Teil von soziologischen Phänomenen; hier insbesondere die beständige Tendenz zur Abschottung sozialer Gruppen voneinander, die immer die Gefahr birgt, die Gesamtsituation zu verschlechtern. Schliesslich die Situation des Arbeitsplatzes, an dem alle die unterschiedlichen Einflüsse und Anforderungen zusammenfliessen. Innerhalb dieser umfassenden komplexen Dynamik ist der Ansatz des Masterstudienganges BaSys charakterisiert durch die drei grossen zentralen Dimensionen der Situation aus der Sicht des *Menschen*, die Struktur des *Raumes*, die den Menschen umgibt sowie jener *Technologien*, die dem Menschen helfen können, *Barrieren in Inklusionen* zu verwandeln.

1 Wortspielereien

Wenn wir über etwas reden wollen, brauchen wir dazu *Worte*. Worte kommen in der Regel nie nur als bloßer *Schall* oder nur als *Zeichenfolgen* auf einem Papier daher, sondern sie haben immer auch eine *Bedeutung* im Schlepptau, also irgendwelche Vorstellungen, Erinnerungen, Gefühle, die der Sprecher dieses Wortes damit *spontan verbindet*.

Im Falle des Wortpaares *Barrierefreie Systeme* haben wir die Teilaspekte 'Barriere', 'Freisein' von Barrieren und 'Systeme'. Hinter diesen im ersten Moment vielleicht sehr abstrakt und schroff klingenden Worten verbirgt sich allerdings eine dramatische Komplexität, die mitten hineinführt in die wichtigsten und drängendsten Probleme, die unsere Welt heute kennt. Dies zu verdeutlichen wurde der nachfolgende Text geschrieben. Bevor dieses gedankliche Schauspiel beginnt aber dennoch ein paar 'Wortspielereien' am Anfang.

Im alltäglichen Wortgebrauch verbinden wir mit *Barrieren* die Vorstellung von irgendwelchen *Hindernissen*, die uns in einem Lebensbereich spürbar *einschränken*, also z.B. verschlossene Türen, zu lange Wege, zu teure Produkte, zu schwach sein, zu müde sein, zu langsam sein, keine Strassenverbindung, Staatsgrenzen, nicht verstehbar sein, nicht vorhersehbar sein, gesellschaftlich ausgegrenzt sein, sprachlich unverständlich, nicht singen können, usw. Teilweise kann man solche Barrieren *abmildern* oder gar vollständig *beseitigen*. Dadurch werden Dinge *zugänglich* (engl. 'accessible'), die vorher kaum oder garnicht erreichbar waren. Die neue Zugänglichkeit schafft *Verbindung*, ermöglicht eine neue *Einheit*. In der Mathematik nennt man zwei Bereiche (Mengen) die nicht mehr getrennt sind, sondern *verbunden*, *eingebettet* bzw. man spricht von einer *Inklusion*. Der Ausdruck $A \subseteq B$ besagt, dass alle Elemente von dem Bereich (der Menge) A auch im Bereich (der Menge) B sind. Allgemein spricht man von einer *Einbettungsbeziehung* (*Inklusionsbeziehung*) oder hier, im konkreten Fall der Operation \subseteq von einer *Teilmengenbeziehung*.

Mit dieser ersten Wortspielerei wird klar, dass man unter *Inklusion* jenen Zustand verstehen kann, der zustande kommt, wenn man eine Barriere (ein Hindernis) abschwächt oder beseitigt. So gesehen

könnte man *Barrierefreiheit* übersetzen als Inklusion. Ausgangspunkt ist die Barriere, und Ziel ist die maximale Inklusion. Oder man könnte mit Blick auf den Studiengang BaSys sagen: die Aufgabenstellung von *BaSys* ist die Transformation von Barrieren in die Barrierefreiheit, verstehbar als eine inklusive Welt¹.

BaSys : Barrieren \mapsto Inklusionen

Im weiteren Verlauf soll deutlich gemacht werden, wie man sich solche Transformationsprozesse vorstellen kann. Und sicher wird niemand überrascht sein, wenn er dann merkt, wie vielschichtig diese Aufgabenstellung ist.

2 Reale Barrieren

Die Überlegungen beginnen bei einigen bekannten *realen* Barrieren im Bereich Natur, im Bereich menschlicher Körper, im Bereich Wissen und im Bereich Kommunikation. Dazu dann komplexe Barrieren aus der Sicht der Bevölkerungsentwicklung (Demographie) und der sozialen Strukturen. So vielfältig diese Perspektiven schon sein mögen, sie bleiben nur ein winziger Ausschnitt aus einem noch größeren Ganzen, das wir unsere *Welt* nennen; diese als Ganze zu verstehen und zu gestalten bleibt eine nie vollendbare Aufgabe.

2.1 Natur

Die modernen Naturwissenschaften zeichnen uns mehr und mehr ein Bild der Erde und des umgebenden Kosmos, das –je länger und näher man hinschaut– einfach nur atemberaubend genannt werden kann. Von all dem soll hier nicht gehandelt werden, sondern nur von zwei –bezogen auf die Erde– winzige Themen, bezogen auf uns Menschen, auf unser Verhalten, bezogen auf unsere Bedürfnisse aber aktuell fast lebensbedrohliche Themen. Es geht um die Aspekte *Erdöl* und ganz

¹An dieser Stelle könnte –und müsste– man jetzt all die vielen sprachlichen Kontexte und normativen Kontexte ausdrücklich erwähnen, die heute hierzu einschlägig sind (Bundesgesetze, EU Verordnungen, UN Resolutionen, usw.). Dies soll hier jedoch nicht geschehen. Dazu gibt es eigene Texte.

allgemein um *Energie*, wobei Erdöl ein Teilaspekt der Energiefrage ist.

2.1.1 Oil Peak

Als ab der Mitte des 19. Jahrhunderts mehr und mehr Erdöl entdeckt wurde, und dann, mit der Erfindung des Automobils, zum Kraftstoff mutierte, der die Welt antreibt, begann eine Entwicklung, die unsere gesamtes Leben bis in letzte Details des Alltags beeinflusst. Während nun die weltweite Nachfrage seit dem Jahr 1990 beständig ansteigt, gehen die Erschliessungen neuer Erdölfelder aber seit ca. 1960 beständig zurück [17]:78ff. Wegen der Endlichkeit aller Erdölfelder bedeutet dies, dass auch die Fördermenge zwangsläufig ein Maximum (Engl. 'Oil Peak') haben muss, von dem aus die Förderung dann auch stetig fällt. Während die Ölindustrie selbst die genauen Daten zu Erdölfeldern und möglichen Erschöpfungen generell eher zurückhält oder sehr optimistisch in die Zukunft rechnet, sagen verschiedenste unabhängige Fachleute seit Jahren den Oil Peak für die Zeit 2005 - 2010 voraus (z.B. [7], [17]). Während das amerikanische Verteidigungsministerium im Jahr 2010 schon massiv dabei ist, das gesamte Militär auf eine Zeit nach dem Erdöl umzurüsten und von einem Auseinanderklaffen von Nachfrage und Angebot für das Jahr 2012 ausgeht, spricht das Bundeswirtschaftsministerium im August 2010 noch von einer Zeit um 2035, ohne dies genauer zu begründen. Man könnte es bei dieser 'Deutungsdifferenz' belassen, würde sich an der richtigen Einschätzung nicht gewaltige Konsequenzen heften, die das Leben nicht nur von einzelnen Nationen, sondern der gesamten Weltwirtschaft nachhaltig bedrohen.

Die Endlichkeit des Erdöls und das unmittelbar bevorstehende Ende seiner bezahlbaren und nahezu überall gewährleisteten Verfügbarkeit stellt eine *Barriere globalen Ausmasses* dar und die Milderung dieser Barriere ist von größtem Interesse. Es gibt bislang nur wenige Studien zum *Übergang* von der *erdölbasierten* Weltwirtschaft zu einer *erdölverminderten* bis hin zur *erdölfreien* Weltwirtschaft. Dies bedeutet, die Aussichten, dass wir eine *baldige Lösung* finden, die uns allen hilft, in der sich abzeichnendne globale Krise sich 'ir-

gendwie' behaupten zu können, sind *gering*, da bislang *keine hinreichenden theoretischen Modelle* entwickelt worden sind, die uns einen *möglichen Weg* aufzeigen könnten.

Diese Fragestellung hat Bedeutung für die Architektur: wie müssten/könnten Häuser und Städte aussehen, die ohne Erdöl funktionieren (energieeffizientes Bauen)? Sie hat weniger eine direkte Bedeutung für die Pflege und Sozialwissenschaften. Könnte aber Bedeutung haben für den Bereich intelligente Systeme: einmal in der Bereitstellung von Simulationsmodellen zur Abschätzung der möglichen Entwicklungen. Ferner im Bereich intelligenter Energiekontroller.

2.1.2 Energie

Es wurde schon im Abschnitt über das Erdöl angesprochen, dass das Erdöl nur einen Teilaspekt des Themas *Energie* repräsentiert. Allerdings bis 2007/8 machte die auf fossilen Brennstoffen basierende Energie ca. 2/3 des gesamten Energieverbrauchs aus, 25-30 % entfällt noch auf Kernenergie und und nur 13 - 20 % entfallen auf erneuerbaren Energien (Sonnenlicht, Wind, Wasser).

Alle diese verschiedenen Energieformen haben *natürliche Obergrenzen*, die auf der Erde ohne zu starke Beeinträchtigungen anderer lebenswichtiger Leistungen nicht überschritten werden können (vgl. [15], [16]). Ferner benötigen alle diese verschiedenen Energieformen entsprechende *technologische Umsetzungen* und *funktionierende Märkte*, damit sie wirksam werden können, damit die Barriere in eine Inklusion transformiert werden kann.

Diese Fragestellung hat Bedeutung für die *Architektur* analog wie beim Erdöl: wie müssten/könnten Häuser und Städte aussehen, die ohne Erdöl funktionieren (energieeffizientes Bauen)? Sie hat nur eine indirekte Bedeutung für die *Pflege und Sozialwissenschaften*, sofern es zu wirtschaftlichen Verwerfungen kommen kann, die eine bezahlbare Versorgungssituation nicht möglich macht. Wir würden solche von wirtschaftlicher Not geprägten sozialen und pflegerischen Versorgungen aussehen können? Die *Technologie* der *intelligenten* Systeme wäre notwendig zur Bereitstellung von Simulationsmodellen für die Abschätzung

der möglichen Entwicklungen. Ferner im Bereich intelligenter Energiekontrollen.

2.1.3 Systeme

Was man an den bisherigen Beispielen schon erkennen kann, treten Barrieren meist nur in der Wechselwirkung vieler Komponenten auf. Dies umschreibt den Sachverhalt von *Systemen*: eine Interaktion vieler Komponenten, um eine Gesamtleistung zu ermöglichen². Im hier diskutierten Fall geht es um die Gesamtleistung hinreichend verfügbarer Energie, um wichtige Lebensfunktionen zu ermöglichen. Durch das Schwächer werden bis hin zum völligen Ausfallen der Komponente Erdöl wird diese Gesamtleistung bedroht; eine Barriere baut sich auf. Um das System von dieser drohenden Barriere zu befreien müssen neue Konzepte, neue theoretische Modelle gefunden werden, die eine alternative Funktionsweise ohne diese Barriere aufweisen. Diese theoretischen Modelle müssen empirisch fundiert sein, müssen reale Technologien induzieren, so dass eine Transformation des Systems der realen Welt mit dieser Barriere in eine reale Welt ohne diese Barriere ('barrierefrei', 'inklusiv') möglich ist.

2.2 Körper

Solange wir gesund sind und Tätigkeiten ausüben, die sich im Rahmen unserer normalen körperlichen Fähigkeiten bewegen, fällt uns kaum auf, dass der Körper nicht nur den Zugang zu vielen wichtigen und interessanten Situationen und Objekten ermöglicht, sondern dass der Körper auch zur Barriere werden kann, die sich beliebig massiv mitten in unserer Welterfahrung aufbauen kann. Dies kann beginnen mit Situationen, in denen wir sehr wohl gesund sind, aber von uns körperliche Leistungen abverlangt werden, die über die normalen Ressourcen hinausgehen. Oder wenn unser gesunder Körper Bedürfnisse aufbaut, die wir nicht wie gewohnt befriedigen können (z.B. Essen, Trinken, Schlafen). Ebenso, wenn der Körper zu altern beginnt oder, wenn er krank wird, mehr und mehr

²Als Begründer der modernen Systemtheorie gilt Ludwig von Bertalanffy [4].

Pathologien wirksam um sich greifen. Ein schwerer Unfall mit dem Auto, dem Fahrrad oder dem Motorrad kann ausreichen, beliebig massive Verletzungen zu erzeugen. Diese Dinge sind alle bekannt.

Eine Vielzahl von Berufen lebt davon, die Bedürfnisse des Körpers im Bereich Ernährung, Bewegung, Verletzungen, Altern usw. hinreichend genug lebbar zu machen.

Diese Fragestellung hat vielerlei Bedeutungen für die *Architektur*, ebenso für die *Pflege und Sozialwissenschaften*. Die *Technologie* der *intelligenten Systeme* kann hier u.U. durch die Bereitstellung geeigneter assistierender Systeme vorbereiten und unterstützen bis hin zur Unterstützung intelligenter Prothesen.

2.3 Wissen

Im Vergleich zum Körper ist Wissen zunächst ungenständig, unsichtbar. Ob jemand etwas weiss, oder nicht weiss, ob dieses Wissen richtig ist, ausreichend, zielführend, all dies kann man nicht so ohne weiteres erkennen. Dennoch ist das *Wissen jenes 'Medium'* durch das wir die Welt wahrnehmen, verstehen, interpretieren und mittels dessen wir unsere bewussten Handlungen planen und bewerten. Ohne hinreichendes Wissen ist ein Mensch letztlich 'blind' und damit handlungsunfähig. Ohne Wissen zerfällt die Welt in isolierte Einzelaspekte, ohne Zusammenhang, ohne Vorher – Nachher, ohne Dynamik, ohne Regeln. In diesem Sinne stellt *fehlendes oder falsches Wissen auch eine Barriere* dar, die fatale bis hin zu tödlichen Folgen haben kann. Dabei wird hier Wissen als *Wissensinhalt* unterschieden von den grundlegenden *Fähigkeiten* des Wahrnehmens, Erinnerens, Denkens usw. sofern diese an das Funktionieren von Körperfunktionen gebunden sind, zu denen auch das Gehirn gehört.

Die Komponente Wissen hat eine umfassende Bedeutung für alle Disziplinen. Sie sind darauf angewiesen, dass ihr Wissen aktuell ist, hinreichend ausführlich und umfassend, hinreichend richtig. Um diese Anforderungen sicher zu stellen, müssen die Disziplinen allgemein akzeptierte Regeln berücksichtigen, die ihren Status als *wissenschaftliches Wissen* sichern.

Interessant ist natürlich die Frage, inwieweit die Disziplinen *Architektur*, *Pflege und Sozialwissenschaften* sowie *intelligente Systeme* den Menschen helfen können, hinreichend viel und gutes Wissen verfügbar zu haben, und zwar so, dass sie es dann benutzen können, wenn sie es brauchen? Wissen kann man dabei *indirekt* verstehen in Form von *neuartigen Räumen*, die die Bewohner unterstützen oder in Form von *sozialen und pflegerischen Konzepten*, die Menschen befähigen, mit ihren Barrieren besser umzugehen. Aber natürlich geht es auch um *direktes* Wissen, um jene Inhalte, die die Menschen befähigen zu verstehen und begründet zu handeln. Elektronik, Computer, Internet, und Mobiltelefone haben bekanntlich den täglichen *Informationsfluß* fundamental verändert. Dies nicht ohne neue und leistungsfähige *Software*, die die Hardware überhaupt erst in bestimmten Sinne nutzbar macht. Letztlich ist es sogar *primär die Software*, die in die Erstellung von Wissensinhalten und ihre maschinelle Verarbeitung am stärksten eingegriffen hat. Die Software ermöglicht den Aufbau von *Interaktionsflächen* (*Schnittstellen*, *Interface*), die wiederum gekoppelt sind mit neuartigen *Datenstrukturen* und *Verarbeitungen* dieser Daten. Zugleich mit der Verfügbarmachung neuer Interaktions- und Datenformen induziert die Software damit aber auch bestimmte Blicke auf die reale oder auf mögliche Welten. Die Frage, ob und wie weit diese Blicke *'angemessen'* sind oder in irgendeinem Sinne *'gefährlich'*³ muss man stellen. Ihre gesellschaftliche Behandlung ist aber bislang nicht wirklich Allgemeingut.

2.4 Kommunikation

Was immer in einem einzelnen Menschen vorgeht, was immer ein einzelner Mensch an Bedürfnissen, Erfahrung, an Wissen hat, es wird ihm nichts nützen, wenn er es nicht *kommunizieren* kann. Und es war genau diese spezielle Fähigkeit des Menschen, durch Kommunikation komplexere Interaktions- und damit einhergehend soziale Strukturen zu *verabreden*, dass wir Menschen uns als diese Menschheit entwickeln konnten, wie wir sie heute vorfinden. Störungen der Kommunikation

³Man denke an die aktuellen Diskussionen um die private Sphäre in sozialen Netzwerken wie FaceBook oder Google's Street-View-Projekt.

(Barrieren) können sehr vielfältig sein: neben direkten *körperlichen* Beeinträchtigungen und Verletzungen, die das Wahrnehmen und/ oder das Artikulieren erschweren bis unmöglich machen, kann es Hindernisse (Barrieren) in der *Umgebung* geben, die eine Kommunikation erschweren oder gar völlig behindern (Dunkelheit, Lärm, zu grosse Distanz, keine technischen Kommunikationsmittel...), oder auch *wissensinterne* Faktoren im einzelnen Menschen: man versteht die andere Sprache nicht, man will nicht kommunizieren, man hat zu wenig Wissen, um die richtigen Fragen zu stellen oder man weiss nicht, wie man sich in einer bestimmten Situation verhalten soll, z.B. weil man ungeübt ist im Dialog mit anderen Menschen, weil man beständig Angst hat, usw.

Die Rolle der *Architektur* bestimmt sich hier über den *Wahrnehmungsraum* des Menschen (z.B. Wie erlebt ein Mensch Raum? Wie erlebt er Farben, Licht, Raumelemente?) und über seinen *Handlungsraum* (z.B. Welche Abläufe werden durch solche Raumelemente unterstützt?). Diese bilden das grundlegende Referenzsystem für den Raum möglicher Bedeutungen und damit für den Aufbau einer weltbasierten Kommunikation. Dies setzt allerdings voraus, dass Architektur sich nicht nur 'abstrakt ästhetisch' begreift sondern im Sinne einer explizierten *Architekturpsychologie* auch versucht, die intendierte Funktionalität der zu gestaltenden Räume bewusst einzubetten in den Raumentwurf. Im Falle körperlicher wie auch kognitiver-psychischer behinderender Faktoren der Kommunikation können die Disziplinen *Pflege und Sozialwissenschaften* ein breites Spektrum bedienen. Die *intelligenten Systeme* können hier auf sehr vielfältige Weise durch technologische Massnahmen unterstützende Systeme bereit stellen.

3 Demographie: Wenn Ungleichgewichte zerstören

Die Perspektive der Demographie führt uns vor Augen, dass die Situation des einzelnen nicht nur von seinem eigenen, individuellen Verhalten abhängt, sondern von dem Verhalten der Mehrheit einer *Population*. Wenn in einer Gesellschaft über viele Jahre weniger Kinder geboren und

weniger Menschen zugewandert sind als umgekehrt Menschen gestorben und abgewandert sind, dann nimmt automatisch der *Anteil der älteren Menschen* zu. Dadurch entsteht eine Verschiebung der *wechselseitigen Versorgungsverhältnisse*, in der immer weniger Menschen immer mehr andere mitversorgen müssen. Zusätzlich treten vermehrt pflegebedürftige Menschen auf, für die es weder genügend Pflegepersonen noch –vermutlich– genügend Finanzmittel geben wird, um diese in einer heute als 'normal' angesehenen Weise zu unterstützen. D.h. so gut auch ein einzelner seinen 'Job' tun mag, wenn eine solche *Überalterung* –neutral als *demographischer Wandel* bezeichnet– eintritt, hat dies unmittelbare und nachhaltige Folgen für die gesamte Gesellschaft auf vielen Gebieten. Kommt dazu, dass solch eine Überalterung in mehreren Ländern auftritt –also z.B. fast in ganz Europa, in Russland, USA, China–, dann benötigen alle diese Länder mehr junge und fähige Zuwanderer. Diese wird es aber nicht in genügender Zahl geben. Hier entsteht eine Barriere, die sehr massiv ist und auch das Potential hat, Gesellschaften massiv zu bedrohen.

Für die *Pflege und Sozialwissenschaften* stellt sich die Frage nach einem möglichen Beitrag konträr zum üblichen Lösungsverhalten: hier kann es nicht darum gehen, wie einzelne konkrete Pflege- und Sozialexperten *direkt* einem Menschen helfen, da es einfach nicht genügend solche Experten geben wird. Es stellt sich vielmehr die Frage, wie können die wenigen Pflege- und Sozialexperten eine neue Form von sozialen Strukturen unterstützen, die sich überwiegend *selbst* helfen können und nur punktuell einen Pflege- und Sozialexperten benötigen. In diese Richtung zielen ja viele neue Initiativen, die Multigenerationen-Wohnen propagieren oder Wohnzentren bilden, wo 20 oder mehr Personen vernetzt wohnen und sich wechselseitig helfen. Dies scheint eindeutig über klassische Pflege im engeren Sinne hinauszugehen und unterschiedlichste Formen sozialer Arbeit benötigen. Ferner stellt dies auch spezifische Anforderungen an die *Architektur*, die Wohnungen und Gebäude oder ganze Quartiere entsprechend neu auslegen müßte, damit solche sozialen Formen besser unterstützt werden können. Eventuell auch in Richtung von mehr Flexibilität (Adaptivität) der Wohnungen und Gebäude, damit es einfacher ist, die Wohnungen den Bedürfnissen

der Bewohner besser anpassen zu können. Auch für die *intelligenten Systeme* gibt es hier wieder ein breites Feld, durch technologische Massnahmen unterstützende Systeme bereit zu stellen.

4 Soziales: Wenn Abschottungen hindern

Ein letztes Beispiel aus einem riesigen Spektrum von Möglichkeiten ist das Phänomen, dass es in vielen Ländern die Tendenz gibt, dass sich *soziale Schichten* herausbilden, die versuchen, sich voneinander abzuschotten. Dies manifestiert sich u.a. im Ausbildungsbereich, wo Eltern mit einem gewissen Ausbildungs- und Vermögensstand versuchen, ihre Kinder zu separieren, um ihnen etwas 'Besseres' zukommen zu lassen. Damit entstehen auf Dauer *soziale Barrieren* in der Gesellschaft, die nicht nur das Leistungspotential einer Gesellschaft deutlich eingrenzen sondern u.a. die Identifikation mit einer bestimmten Gesellschaft und die Zufriedenheit mindern. Soziale Desintegration, Unzufriedenheiten, somatisch bestimmte Krankheiten, Zunahme an Aggressionen usw. sind die Folgen.

Da es sich bei diesem Phänomen um eine Mixture von sozialen Mustern und Normen handelt, die individualpsychologisch wirksam werden und dann das Verhalten festlegen, kann die *Architektur* hier zunächst nicht viel ausrichten. Welche Gebäude auch immer unter dem Einfluss von Architektur entstehen werden, wenn ihre Nutzung durch soziale Normen diktiert wird, die das Entstehen sozialer Barrieren befördern, dann ist die Architektur machtlos. Ob und wie weit die *Pflege und Sozialwissenschaften* hier konstruktiv einwirken können, ist eine offene Frage. Traditionell versteht sich die Pflege eher *passiv*, sie 'versorgt' Pflegefälle, wenn sie auftreten. In diesem Falle müsste sie offensichtlich auf die Gesellschaft einwirken, d.h. im Vorfeld aktiv werden und öffentliches Bewusstsein im Umgang mit bestimmten Problemen zu verändern⁴. Die Rolle der *intelligenten Systeme* ist hier auch eher unbestimmt.

⁴Das ReDuFix-Projekt von Frau Prof. Dr. Bredthauer könnte man vielleicht verstehen als solch ein eher *aktives*, auf die Öffentlichkeit einwirkendes Programm im Bereich Pflege.

Es gehört nicht zum Selbstverständnis der intelligenten Systeme, auf solche gesellschaftlichen Phänomene einzuwirken. Allerdings gibt es unterschiedliche Ansätze in der Spieltheorie und in der Sozionik, dass man modelltheoretisch und in Simulationen zeigen kann, wie Abschottungsverhalten in der Regel eine Gesellschaft schwächt und im Vergleich zu anderen Gesellschaften, in denen dies weniger der Fall ist, zu vielerlei Nachteilen führt, die auf Dauer die Konkurrenzfähigkeit verschlechtern (z.B. [2]).

5 Arbeitsplatz, Arbeitsabläufe

Als letztes Beispiel sei der Bereich *Arbeitsplätze* und die daran geknüpften *Arbeitsabläufe* genannt. In diesem Thema fließen viele der Themen mit ein, die zuvor schon genannt wurden:

1. die *körperlichen* Voraussetzungen bei einem Menschen und die daraus resultierenden Anforderungen an Arbeitsabläufe,
2. das benötigte *Wissen* und die Frage der Verfügbarkeit dieses Wissens,
3. der Aufwand und die Verfügbarkeit von *Energie* für einen Arbeitsplatz,
4. die notwendige *Kommunikation* und deren mögliche Beeinträchtigung,
5. die Bestimmung der notwendigen Elemente einer *Aufgabe* und mögliche weitere *technologische* Hilfsmittel um sie ausführen zu können,
6. die *demographische* Situation und die Notwendig unterschiedliche Gruppen der Gesellschaft in besonderer Weise an bestimmte Arbeitsabläufe heranzuführen,
7. mögliche vorhandene *soziale Klassen* und deren Berücksichtigung bei der Gestaltung von Arbeitsabläufen,
8. vorhandene und zukünftige *Märkte* und die sich daraus ergebenden Randbedingungen,
9. ...

Dies sind nur einige der Aspekte, die das Thema Arbeitsplatz und Arbeitsablauf beinhaltet. Dazu kommt, dass man es von *unterschiedlichen Standpunkten* betrachten kann:

1. die Sicht des *Auftraggebers* (engl. 'stakeholder'), der Arbeitsplätze für bestimmte wirtschaftliche Ziele anbietet,
2. die Sicht des *Ausstatters*, der Elemente der Ausstattung für einen Arbeitsplatz anbietet,
3. die Sicht diverser *Normgeber* (*Verbände, Standardisierungsgremien, Gesetzgeber,...*), die Leitlinien (Normen, Standards, Gesetze,...) festlegen, die bei der Ausgestaltung einzuhalten sind,
4. die Sicht des *Arbeitnehmers*, der die Arbeitsabläufe 'mit Leben füllen soll',
5. die Sicht des *Betriebswirtes*, der die Kosten unter Kontrolle halten muss,
6. die Sicht von *Managern*, die auf unterschiedlichen Ebenen mit der 'Verlässlichkeit' von definierten Projektabläufen kalkulieren müssen,
7. die Sicht eines *Bauträgers* und eines ausführenden *Architekten*, um die *Raumstrukturen* samt *Infrastrukturen* bereit zu stellen, die für bestimmte Arbeitsabläufe benötigt werden,
8. ...

Man kann hier erahnen, dass jedwedes Mittel, das hilft, Arbeitsplätze und Arbeitsabläufe bzgl. ihrer wichtigsten Eigenschaften geeignet zu *modellieren* und zu *simulieren*, von höchster strategischer Bedeutung ist. Dies könnte in den Aufgabenbereich der *intelligenten Systeme* fallen (allerdings unter Mitwirkung der Bereichsexperten, da nur diese über die notwendigen Erfahrungen über den Gegenstandsbereich verfügen). Dazu kommt die Erfassung der *Anforderungsstruktur* von Arbeitsabläufen an die unterschiedlichen Arbeitnehmergruppen (Geschlecht, Alter, Wissensstand, körperliche Fähigkeiten, usw.), deren Überprüfung (Test, Assessment,...) bzw. geeignete Schulungsmassnahmen/ Training, um die benötigten

Fähigkeiten und das benötigte Wissen zu vermitteln. Dies berührt Disziplinen wie z.B. *Arbeitsmedizin, Arbeitspsychologie, soziale Arbeit, Ergonomie, Mensch-Maschine-Interaktion, Weiterbildung*. Schliesslich werden Raumstrukturen und Infrastrukturen benötigt, die z.B. möglichst generisch, möglichst flexibel, normgerecht, funktional und bezahlbar sind. Hierfür ist die *Architektur* zuständig in Kooperation mit vielen Spezialdisziplinen.

Die Breite der möglichen Arbeitsplatzsituationen und der daran geknüpften Arbeitsabläufe ist nahezu unendlich. Hier einige wenige Beispiele, die für BaSys interessant sein könnten:

1. *Bürogebäude mit einigen hundert oder gar tausend MitarbeiterInnen*: Es müssen die Anforderungen erfasst werden, die von der jeweiligen Firma bzgl. gesollter Aufgaben und Arbeitsabläufe gestellt werden. Es müssen die Konsequenzen für die Angestellten erfasst und evaluiert werden. Auf der Basis dieser Informationen müssen diese Arbeitsabläufe modelliert und simuliert werden; dazu gehört die Exploration geeigneter Räume. Auf der Basis der so gewonnenen Erkenntnisse können verbindliche Entwürfe erstellt werden (*Systemische Architektur* als methodisches Konzept, um *Inklusive Architektur* zu ermöglichen).
2. *Die Versorgung dementer Menschen sowohl im häuslichen wie auch im institutionellen, stationären Umfeld*: Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels muss man das vermehrte Auftreten von *dementen* Phänomenen im Kontext *möglicher Versorgungssituationen* sehen. Dem sehr hohen *Versorgungsbedarf* bei älteren Menschen werden –nach allen bisherigen Prognosen– immer weniger ausgebildete Pflegekräfte zur Verfügung stehen. Dies erfordert ein neues, *umfassendes Konzept* von sozialer Vernetzung, neuen Raumstrukturen, neuen technischen Assistenzsystemen, dies alles eingebettet und korrespondierend in neue Pflegekonzepte, die nicht nur den einzelnen Pflegeexperten vor Ort sieht, sondern ein verteiltes Team von unterschiedlichen pflegerischen, medizinischen und sozialen ExpertenInnen, die zusammen mit dem jeweiligen

sozialen Umfeld eine Versorgung aufbauen und mit Leben füllen müssen. Auch hier muss der mögliche Bedarf ermittelt werden, die Konsequenzen für die beteiligten Personen, eine Modellierung und Simulation unterschiedlicher Szenarien, darauf aufbauend die Erarbeitung möglicher 'prototypischer Lösungen', die es experimentell zu evaluieren gilt.

3. *Die Therapie von autistischen Kindern*: Autistische Kinder unterscheiden sich unterschiedlich stark z.B. in ihren Wahrnehmungsstrategien und in der Rolle der Emotionen von anderen Kindern. Ihre Betreuung, Ausbildung und Therapie erfordert einen sehr hohen Einsatz, der anerkanntermassen für alle Beteiligten sehr belastend ist. Dazu kommt, dass die Anzahl der verfügbaren –und bezahlbaren– Therapeuten generell zu gering ist. Die hieraus resultierenden Anforderungen sind einigermassen bekannt. Offen ist die Frage, ob neue integrierte Therapiekonzepte möglich sind, die mehr als bisher auch *intelligente technische Assistenzsysteme* nutzen. Auch hier spielt der Aspekt des *Raumes* eine wichtige Rolle.
4. *Auch ein Arbeitsplatz: Offene Lernräume der Zukunft*: Die immer komplexer werdende Welt der Menschen, die mit einer zunehmenden Beschleunigung der Veränderungen einhergeht, erfordert immer flexiblere Ausbildungssysteme: in allen Lebensphasen, zu allen erdenklichen Zeiten müssen z.T. ganz unterschiedliche Methoden und Inhalte von einzelnen gelernt werden, dazu zunehmend in interdisziplinären Projektkontexten. Dies erfordert Ausbildungskonzepte, die entsprechend flexibel sind. Dennoch darf dabei der individuelle Lernprozess nicht aus dem Blick geraten: was immer an Wissen, Methoden und Fertigkeiten vermittelt werden soll, dies muss bei dem betreffenden Lernenden ganz individuell *ankommen* und von diesem möglichst *effizient umgesetzt* werden können. Man benötigt also einerseits einen möglichst flexiblen *Zugang* zu dem zu vermittelnden Wissen (bzw. Fähigkeitsmodellen), eine verstehbare *Vermittlung der Aufgabenstellung*, nachvollziehbare *Lernaktionen* sowie individuell angepasste *Rückmeldungen* über die

Qualität des Gelernten. Dies alles individuell, aber auch eingebettet in Projektprozesse.

5. ...

6 Barrieren, Systeme, Inklusionen

Schon diese wenigen Beispiele können zeigen, dass das Reden von *Barrieren* einen umfassenden Blick von Elementen und Beziehungen voraussetzt, die sich als *Systeme* interpretieren lassen und die so geartet sind, dass innerhalb dieses Zusammenhanges der Aufweis einer Barriere nachvollziehbar ist. Ebenso muss in einem solchen Aufweis deutlich werden, auf welche Weise die identifizierte Barriere zumindest abgemildert, wenn nicht gar vollständig beseitigt werden kann, sodass aus der Barriere ein *Inklusion* wird, eine neue *Einbeziehung* von zuvor ausgeschlossenen Handlungen und Rückwirkungen auf den Handelnden.

En solcher *umfassende Blick* ist nicht möglich ohne entsprechende konzeptuelle Hilfsmittel, d.h. nicht ohne eine geeignete *Terminologie/ Sprache*, um Barrieren beschreiben zu können, nicht ohne theoretische Konzept, um *Systeme* darstellen zu können. In der Geschichte der Wissenschaften und der Technologie hat sich das Konzept des *Systems* –mit vielerlei Varianten– eingebürgert als ein solches *universelles Konzept*, um komplexe dynamische Prozesse effizient und einfach beschreiben zu können.

So kann man Systeme ganz allgemein als Input-Output Strukturen betrachten

$$SYS = \langle I, S, R, f \rangle \quad (1)$$

die mit ihrer *Umgebung* über wahrnehmbare *Stimuli* S und über ausführbare *Reaktionen* R interagieren (*kommunizieren*) können. Die wahrnehmbaren Stimuli können sich auf die *inneren Zustände* I des Systems auswirken. Diese wiederum können die Reaktionen beeinflussen. Die Art und Weise der Beeinflussung der Reaktionen durch die wahrnehmbaren Stimuli und den ak-

tuellen Zuständen wird durch eine *Funktion* (*Abbildung*) f beschrieben:

$$f : I \times S \mapsto R \quad (2)$$

Ein System kann ein *Stein* sein, eine *Pflanze*, ein *Raum*, ein *Gebäude*, usw., alles, bei dem man mehr als einen Zustand unterscheiden kann, der sich in Abhängigkeit von Ereignissen (externen und/ oder internen) hinreichend *verändern* kann. Normalerweise soll ein System in der Lage sein, mindestens eine *Aufgabe* (*Ziel*) T (für engl. 'task') erfüllen zu können. Dies schliesst mit ein, dass man das *Verhalten* eines Systems nur erkennen kann als *Folge von unterscheidbaren Zuständen in der Zeit*. Entweder nur anhand der beobachtbaren *externen* Stimuli und Reaktionen, oder aber unter Einbeziehung charakteristischer *interner* Zustände. Ein mögliches *Ziel* G_i (engl. 'goal') des Verhaltens wird dann beschreibbar als eine *Menge von definierbaren Zuständen*, die sich von anderen Zuständen unterscheiden lassen, die nicht als Zielzustände klassifiziert werden können. Jeder Zielzustand G_i aus der Menge der möglichen Zielzustände G setzt also voraus, dass man von einem *Startzustand* S_{start} (engl. 'state') aus einen *Weg finden* (engl. 'path') muss, der von dem Startzustand aus zu einem gewünschten Zielzustand führt. Systeme, die in ihrem Verhalten vollständig festgelegt (fixiert) sind, nennt man dann *deterministische* Systeme. Systeme, die ihr Verhalten *erfolgsabhängig ändern* können (Lernen!), nennt man *adaptive* Systeme. Systeme, die darüber hinaus ihre komplette Struktur ändern können, nennen wir hier *biologische* Systeme.

Hat man in der Beschreibung von Systemen diesen Punkt erreicht, dann kann man *Barrieren* definieren als solche Eigenschaften, die entweder ein System aufgrund interner Zustände daran hindern, die intendierten Zielzustände zu erreichen oder solche Zustände in der Umgebung eines Systems, die im Rahmen der verfügbaren Wahrnehmungen –die Menge der möglichen Stimuli– und/oder im Rahmen der verfügbaren Reaktionen das Erreichen wichtiger Ziele verhindern. Umgekehrt kann man dann *Inklusionen* dadurch definieren, dass man solche Konstellationen, in denen identifizierbare Barrieren *beseitigt* wurden, als Bezugspunkt für

eine Inklusion wählt.

Das Ziel des interdisziplinären Masterstudiengangs BaSys könnte man dann so umschreiben, dass alle beteiligte Disziplinen versuchen:

1. in ihren Bereichen und gemeinsam, *Systembeschreibungen* zu erarbeiten, die sowohl konkrete Barrieren und erwünschte Inklusionen identifizieren wie auch ein hinreichendes theoretisches Niveau besitzen,
2. diese Systembeschreibungen als *Referenzpunkte* für *Strategien der Beseitigung* von Barrieren bzw. der Einführung von mehr Inklusionen zu nutzen,
3. die unterschiedlichen *fachspezifischen Sprech- und Vorgehensweisen* auf ein *gemeinsames systemtheoretisches Niveau* abzubilden.

Damit würde BaSys eine *Rationalität* gewinnen, die unserem Dienst an der Gesellschaft eine neue Schubkraft verleihen würde.

7 BaSys als Labor für Barrierefreie (Inklusive) Systeme

Angesichts der Vielschichtigkeit und Komplexität des Themas wird man nicht alle identifizierbaren Barrieren, und auch nicht alle gleichzeitig, behandeln können. Es wird wichtig sein, einige Barrieren *auszuwählen* und *exemplarisch* zu behandeln, die sowohl *typisch* und *gesellschaftlich relevant* sind, sich aber auch in besonderer Weise für eine Zusammenarbeit aller beteiligten Disziplinen eignen.

Bislang gab es eine erste thematische Fokussierung auf das Thema AAL innerhalb von Barrierefreiheit und hier unter dem Aspekt der *intelligenten Umgebung*. Dies wurde seit WS2009 –auch unter dem Einfluss des LOEWE-Projektes– weiter konkretisiert zum *universellen eRobotik Interface*, das mit dem Konzept des *adaptiven Raumes* korrespondiert. Es bestände jetzt die Möglichkeit, diese Fokussierung weiter mit Leben zu füllen. Als auch von außen nachgefragte Themenstellungen sind zu nennen die

systemische Unterstützung von Pflege im Bereich *Demenzkranker*, im Bereich Kommunen der *demographische Wandel* und das *Messen von Barrierefreiheit*, sowie von Unternehmen und Gewerkschaften der Themenbereich *Arbeitsplatz/Arbeitsabläufe* (letzterer heute auch mit einer stark demographischen Komponente). Dazu das generische Thema des *neuen Lernens*, das weniger Barrieren bietet, und daher mehr Chancen für einen individuellen Erfolg.

Was BaSys in Zukunft 'wirklich' sein wird, das entscheiden aber letztlich die konkreten Akteure, Professoren, Mitarbeiter wie Studierende, die zusammen jeweils ein Prozessgeschehen bilden.

References

- [1] Sahin Albayrak; Eva Susanne Dietrich, Frerichs, Stefan Jähnichen, Bernd Krieg-Brückner, Bernd Kriegesmann, Lothar Litz, Peter Oberender, Eduard Sailer, Annette Spellerberg, Elisabeth Steinhagen-Thiessen, Werner Vogt *VDE-Positionspapier Intelligente Assistenz-Systeme im Dienst für eine reife Gesellschaft*, 2008, verfügbar unter: <http://www.vde.com/DE/INFOCENTER/STUDIEN-REPORTS/Seiten/Positionspapiere.aspx>, Frankfurt am Main: VDE e.V.
- [2] Axelrod, R. *The Evolution of Cooperation*. New York: Basic Books, rev.ed. 2006 (First published 1984)
- [3] Thomas Becks; Birgid Eberhardt; Stefan Heusinger; Siegfried Pongratz; Johannes Stein *VDE-Positionspapier Intelligente Heimvernetzung. Komfort – Sicherheit – Energieeffizienz – Selbstbestimmung*, 2010, verfügbar unter: <http://www.vde.com/DE/INFOCENTER/STUDIEN-REPORTS/Seiten/Positionspapiere.aspx>, Frankfurt am Main: VDE e.V.
- [4] Bertalanffy, L.v. *General Systems Theory. Foundations. Development. Applications*, New York: George Braziller Publisher, 1969
- [5] Bredthauer, D.; Klie, T.; Viol, M. *Entscheidungsfindung zwischen Sicherheit und Mobilitätsförderung. Die Suche nach dem Königsweg*. BtPrax 1/09: 18-23, 2009

- [6] Diego Compagna, Stefan Derpmann, Birgit Graf, Christiane Hartmann, Matthias Hilmer, Theo Jacobs, Peter Klein, Jochen Luz, Kathrin Mauz, Karen Shire; *Anwenderorientierte Technikentwicklung im Pflege-Bereich: Instrumente für den Wissenstransfer zur partizipativen Gestaltung von Mikrosystemtechnik. User-centered technical development in the care sector: Knowledge transfer instruments for a participative design of micro-system technology.* Proceedings Ambient Assisted Living 2010, 3. Deutscher Kongress mit Ausstellung - Assistenzsysteme im Dienste des Menschen: zuhause und unterwegs, Berlin – Offenbach: VDE-Verlag GmbH, 2010
- [7] Kenneth S. Deffeyes *Hubbert's Peak: The Impending World Oil Shortage.* New York: Hill nd Wang Publ., 2005; Paperback 2006
- [8] Doeben-Henisch, G.; Reichardt, H.; Ayala, M.; Reul, P.; Pfaff, M.; Virit, A. ; Bredthauer, D.; Ulmer, E.; Becker, K.; Pollex, S., *Wohnungsmonitoring mittels SensFloor^(R)-Technologie und adaptivem künstlichem Bewusstsein,* Proceedings Ambient Assisted Living 2010, 3. Deutscher Kongress mit Ausstellung - Assistenzsysteme im Dienste des Menschen: zuhause und unterwegs, Berlin – Offenbach: VDE-Verlag GmbH, 2010
- [9] Doeben-Henisch, G. *Humanlike Computational Learning Theory. A Computational Semiotics Perspective,* In: Proceedings IEEE Africon2009 Conference, 23-25 Sept. 2009, Nairobi (Kenia)
- [10] Doeben-Henisch, G.; Bauer-Wersing, U.; Erasmus, L.; Schrader,U.; Wagner, W. *Interdisciplinary Engineering of Intelligent Systems. Some Methodological Issues,* part of the 'Proceedings of the International Workshop Modelling Adaptive And Cognitive Systems (ADAPCOG 2008)' , Joint Conferences of SBIA'2008 (the 19th Brazilian Symposium on Artificial Intelligence); Salvador (Brazil) Oct-26 - Oct-30, 2008. As chapter in the E-Book: Angelo Loula & João Queiroz (Eds.), *ADVANCES IN MODELING ADAPTIVE AND COGNITIVE SYSTEMS,* URL: <http://www2.uefs.br/graco/amacs/>, ISBN 978-85-7395-194-3
- [11] Doeben-Henisch, G.; Wagner, M. *Validation within Safety Critical Systems Engineering from a Computational Semiotics Point of View,* In: IEEE Africon2007 Intern.Conference, Windhoek (Namibia), Sept.2007
- [12] Doeben-Henisch, G. *Reconstructing Human Intelligence within Computational Semiotics. An Introductory Essay. ,* In: Loula, A.; Gudwin, J.; Queiroz, J. (Eds). *Artificial Cognition Systems,* Hershey (PA): Idea Group Inc.,pp.106-139, 2007
- [13] Freitag, C.M. *Autismus-Spektrum-Störungen,* München: Ernst Reinhardt Verlag, 2008 /* Overview about the whole range of therapies for autistic children; emphasizing the behavioral approach for therapy; learning seen from a behavioral point of view */
- [14] Georgieff, Peter *Ambient Assisted Living. Marktpotenziale IT-unterstützter Pflege für ein selbstbestimmtes Altern,* Stuttgart: MFG Stiftung Baden-Württemberg, 2008, ISSN 1861-5066 /* Overview of AAL from a more economical perspective; describing some important application scenarios; no special MMI; no relation to learning structures */
- [15] Gordon J.Aubrecht, II, *Energy. Physical, Environmental, and Social Impact.* 3rd ed., Upper Saddle River (NJ): Pearson - Prentice Hall, 2006
- [16] Gruss, P.; Schüth, F. *Die Zukunft der Energie. Die Antwort der Wissenschaften.* München: C.H.Beck oHG, 2008
- [17] Serge Halimi (Vorwort), Barbara Bauer (Redakteur), Philippe Rekeawicz (Zeichner), Le Monde diplomatique (Herausgeber), Joseph Stieglitz (Einleitung) *Atlas der Globalisierung: Sehen und verstehen, was die Welt bewegt.* Verlag: Taz; 2009, ISBN-10: 3937683240, ISBN-13: 978-3937683249
- [18] Meyer, S.; Mollenkopf, H. *Überlegungen und Ergebnisse der Arbeitsgruppe? Nutzerakzeptanz und Innovationstransfer der BMBF/VDE Innovationspartnerschaft AAL.* Proceedings Ambient Assisted Living 2010, 3. Deutscher Kongress mit Ausstellung - Assistenzsysteme im Dienste

des Menschen: zuhause und unterwegs, Berlin
– Offenbach: VDE-Verlag GmbH, 2010

- [19] Spektrum Akademischer Verlag *Lexikon der
Mathematik. Bd.2. Eig - Inn.* Heidelberg -
Berlin: Spektrum Akademischer Verlag, 2001