

1 SICP – Software Innovation Campus Paderborn: Strategische Forschungspartnerschaft für software-getriebene Innovationen

Stefan Sauer und Gregor Engels

Der Software Innovation Campus Paderborn (kurz: SICP) ist ein strategisches Kooperationsmodell für die Erforschung software-getriebener Innovationen. Er motiviert sich aus der besonderen Bedeutung von Software für eine zunehmend vernetzte Gesellschaft. Um die technischen Herausforderungen zu bewältigen und die fachlichen Ziele zu erreichen, wird ein neues Kooperationsmodell für Forschung und Innovation entwickelt, das auf den existierenden Stärken und Kompetenzen der beteiligten Partner aufsetzt und die Idee eines Forschungscampus umsetzt.

1.1 Motivation und Herausforderungen des SICP

Der Software Innovation Campus Paderborn (SICP) wird als strategisches Kooperationsmodell für die disziplin- und organisationsübergreifende Erforschung software-getriebener Innovationen unter Führung der Universität Paderborn mit zahlreichen Partnerunternehmen aufgebaut. Der SICP orientiert sich an zwei wesentlichen Erkenntnissen und den damit verbundenen Herausforderungen:

1. Besondere Bedeutung der Software in einer zunehmend vernetzten Gesellschaft

Software ist heute und in Zukunft der Innovationstreiber Nummer 1 in nahezu allen Branchen. Aufgrund des fortwährenden technologischen Fortschritts und des damit einhergehenden Trends zu einer immer stärker vernetzten Gesellschaft durchdringt die Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) zunehmend alle Lebensbereiche. Um diesem Trend gerecht zu werden und damit letztlich ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern, müssen Unternehmen bei ihren Produkten, Lösungen und Dienstleistungen den Grad an IKT-Innovationen erhöhen. Hierbei kommt – quer durch alle Branchen – der Software als Katalysator und "Enabler" dieser Innovationen eine besondere Bedeutung zu (*software-getriebene bzw. software-basierte Innovationen*).

Dies betrifft sowohl die digitale Wirtschaft als auch andere Wirtschaftsbereiche, wie Schlagwörter wie Industrie 4.0, Internet der Dinge, Cyber-Physical Systems, Cloud oder Big Data erahnen lassen. Betroffene Branchen sind beispielsweise Automobil und Verkehr, Elektrotechnik und Informationstechnologie, Energie, Transport und Logistik, Maschinenbau und Mechatronik, Medizintechnik und Gesundheitswirtschaft oder auch Finanzdienstleistungen.

Die erforderlichen Innovationen sind hochtechnische Produkte mit einem ständig wachsenden Software- und IKT-Anteil und einer immer stärkeren branchen-übergreifenden Vernetzung. Gemäß "IKT 2020 – Hightech-Strategie" (BMBF 2007) entstehen drei Viertel der neuen Produkte durch den Einsatz von IKT und mehr als

11 Prozent aller marktfähigen Innovationen überhaupt beruhen auf IKT-Fortschritten. Damit ist IKT eine Querschnitts- und Schlüsseltechnologie und ein wesentlicher Innovationstreiber in vielen Wirtschaftszweigen Deutschlands.

Besonders deutlich wird dieser Zusammenhang im Szenario von *Industrie 4.0*. Durch die zunehmende Vernetzung wachsen reale und digitale Welt immer weiter zu einem Internet der Dinge zusammen. Dies verändert auch die industrielle Produktion: Produktionsprozesse werden zunehmend automatisiert und hochgradig flexibilisiert, Produkte immer stärker individualisiert. Dies wird gefördert durch die weitgehende Integration von Kunden und Geschäftspartnern in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse und die Verbindung von Produktion und hochwertigen Dienstleistungen, die zu intelligenten technischen Systemen und sogenannten hybriden Produkten führen. Es ist augenscheinlich, dass derartige Problemstellungen die transdisziplinäre Zusammenarbeit von Informatik, Maschinenbau, Elektro- und Informationstechnik und anderer Fachdisziplinen in Wissenschaft und Praxis erfordern.

2. Zugang zu transdisziplinärer und transorganisationaler Forschung und Innovation wird zum Wettbewerbsfaktor

Die Beziehungen zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung und Produktinnovation haben sich grundlegend gewandelt: An die Stelle von Disziplinarität und Linearität sind Interdisziplinarität und wechselseitige Abhängigkeit getreten. Sowohl für die Wissenschaft als auch für die Wirtschaft ist der Zugang zu und die Nutzung von interdisziplinärem Wissen gleichermaßen zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor geworden.

Es ist deshalb notwendig, fachliche Kompetenzen in Wissenschaft und Wirtschaft zu bündeln und die interdisziplinäre und kollaborative Forschung sowie den Wissens- und Technologietransfer weiterzuentwickeln, um einen *transdisziplinären und transorganisationalen Forschungs- und Innovationscluster* aufzubauen, der die Herausforderungen bei der Erforschung und Entwicklung hochgradig vernetzter, datenintensiver software-getriebener Innovationen bewältigen kann. Die komplexen Softwaresysteme der Zukunft müssen unter Einsatz übergreifender Methoden effizient und in hoher Qualität über ihren gesamten Lebenszyklus entwickelt und betrieben werden.

1.2 Fachliche Zielsetzung und thematische Ausrichtung

Den im vorherigen Abschnitt beschriebenen Herausforderungen soll mit einem neuen Kooperations- und Zusammenarbeitsmodell, dem *Software Innovation Campus Paderborn* (SICP), begegnet werden.

Das fachliche Ziel des SICP ist es, software-getriebene Innovationen hervorzubringen und die Entwicklung hochgradig vernetzter, software-intensiver Systeme für innovative Produkte, Lösungen und Dienstleistungen zu forcieren. Hierzu sollen auch verfahrenstechnische Innovationen in der Entwicklung solcher Systeme entwickelt werden. Im Fokus stehen dabei branchenübergreifend Innovationen, die erst durch den Einsatz

von Informatik, Software und moderner Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) möglich werden.

Damit gehört es zu den Aufgaben, *software-getriebene Innovationen* zu stimulieren sowie technologische Entwicklungen und das Potenzial des Einsatzes von innovativen Softwarelösungen in unterschiedlichen Branchen und Anwendungsdomänen zu identifizieren und zu analysieren. Relevante Anforderungen und Randbedingungen müssen erfasst werden. Hieraus werden *innovative software-intensive Systeme* abgeleitet, die sukzessive erforscht, entwickelt und evaluiert werden.

Um angesichts eines global stets steigenden Markt- und Kostendrucks in der Lage zu sein, die hochgradig vernetzten, software-intensiven Systeme erfolgreich, d.h. effizient und in hoher Qualität, entwickeln, betreiben und über den gesamten Lebenszyklus pflegen und verändern zu können, müssen neue, übergreifende *Methoden, Technologien und Werkzeuge* erforscht, evaluiert und in der Praxis eingesetzt werden. Die Erforschung und Bereitstellung der für die effiziente und systematische Entwicklung erforderlichen Ansätze des *Software und Systems Engineering* ist eine Kernaufgabe des SICP. Hierfür müssen sowohl kreative als auch ingenieurmäßige Vorgehensweisen kombiniert werden.

Die wesentliche softwaretechnische Herausforderung besteht darin, eine *ganzheitliche Entwicklung und langfristige Wartung* solcher Systeme erfolgreich zu realisieren. Hier gilt es, die nationale Stärke der IKT-Industrie in der Entwicklung von dedizierten branchenspezifischen IKT-Systemen auszuweiten und die Entwicklung von langlebigen, domänenübergreifenden, hochgradig vernetzten Systemen zu unterstützen.

Um den notwendigen Innovationssprung effizient und effektiv realisieren zu können, identifizieren die Partner im SICP gemeinsame Probleme und *branchenübergreifende Synergiepotenziale* bei der Entwicklung hochgradig vernetzter, software-intensiver Produkte und den hierfür eingesetzten Methoden und Werkzeugen. Daraus wird das Forschungsprogramm abgeleitet, das offene Forschungsfragen und konkrete Forschungsvorhaben skizziert, die dann in Projekten am SICP bearbeitet werden.

Der SICP ermöglicht so einen effizienten Wissenstransfer zwischen den Partnern und wirkt als Katalysator für die Schaffung von Standards und die domänenübergreifende Übertragung von Ansätzen, Methoden, Technologien und Werkzeugen für die Entwicklung software-intensiver Systeme.

1.3 Organisatorische Zielsetzung

Die erfolgreiche Stimulation software-getriebener Innovationen mit einem ausgeprägten transdisziplinären Wissenskonzext und die Entwicklung zukunftstauglicher software-intensiver Systeme verlangen geeignete Formen der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

Hier setzt der SICP an. Ziel des SICP ist es, software-getriebene Innovationen durch kollaborative, *transorganisationale und transdisziplinäre Forschung, Wissens-, Kompetenz- und Technologietransfer* voranzutreiben.

Durch die Weiterentwicklung existierender Kooperationen und wissenschaftlicher Einrichtungen, sog. Labs, und den Aufbau einer multilateralen öffentlich-privaten Partnerschaft (Public-Private Partnership, PPP) zwischen der Universität Paderborn, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und kleinen, mittleren und großen Unternehmen aus verschiedenen Branchen sowie die Bündelung von Forschungsressourcen am Standort Paderborn soll die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft in Forschung und Innovation (FuI) intensiviert und langfristig institutionell verankert werden. Neben den Forschungsgruppen der Universität soll insbesondere die am Standort existierende außeruniversitäre Fraunhofer IPT Projektgruppe „Entwurfstechnik Mechatronik“ einbezogen werden.

Der SICP ist in verschiedenen *Themenfeldern der Informatik und Softwaretechnik sowie angrenzender Disziplinen* tätig. Die Kombination und örtliche Bündelung domänenübergreifenden und komplementären Wissens versetzt die beteiligten Partner in die Lage, Themen anwendungsnah zu erforschen und Ergebnisse zu realisieren, die sie aus eigener Kraft aufgrund von hohem Wettbewerbs- oder Kostendruck nicht oder nur teilweise realisieren könnten.

Eine Kernidee besteht darin, *transorganisationale und multidisziplinäre Teams* aufzubauen. Diese Teams werden in *kollaborative und transdisziplinäre FuI-Prozesse* eingebunden. Innovationen werden durch gemeinsame Forschung, Wissens-, Kompetenz- und Technologietransfer vorangetrieben. Ein typisches Beispiel ist das Systems Engineering von intelligenten technischen Systemen, sog. Cyber-Physical Systems, das die transdisziplinäre Integration von Methoden vor allem aus der Informatik, Elektrotechnik und dem Maschinenbau erfordert; zudem ist die Verknüpfung von theoretischem und praktischem Wissen unabdingbar, um effektiv anwendbare Systems-Engineering-Methoden für intelligente technische Systeme zu entwickeln.

In einem **triangulären IKT-Innovationsökosystem** sollen Forschungseinrichtungen, Technologieunternehmen als Entwickler und Vermarkter sowie die Anwender neuer

Technologien und Lösungen gemeinsam forschen und software-getriebene Innovationen entwickeln. Die Zusammenarbeit erfolgt branchenübergreifend und wird geprägt durch die transdisziplinäre und transorganisationale Arbeitsweise von Wissenschaft und Unternehmen.

Der SICP versteht sich als Ort der Forschung und Innovation, des Wissenstransfers und der Personalentwicklung. Am SICP werden Ful-Projekte durchgeführt, technologische Entwicklungen und Markttrends aus der Ful-Perspektive beobachtet und analysiert. Markttaugliche Innovationen werden entwickelt, wissenschaftliche Publikationen verfasst und Promotionen durchgeführt. Der transorganisationale, transdisziplinäre sowie domänenübergreifende Wissensaustausch findet kontinuierlich in den Ful-Projekten statt. Darüber hinaus wirken die Campus-Partner – auch Unternehmen – an universitären Lehrveranstaltungen, insbesondere Projektgruppen und Seminaren sowie an der gemeinsamen Durchführung von studentischen Abschlussarbeiten am SICP mit. Der Campus kümmert sich auch um die berufs begleitende Qualifizierung von Unternehmensmitarbeitern (Professional Education) durch geeignete Weiterbildungsmaßnahmen. Die Rekrutierung von Absolventen der Universität Paderborn durch Partnerunternehmen schafft einen weiteren Kanal der persönlichen Entwicklung. Die Ausgründung von Unternehmen (Spin-offs) wird durch entsprechende Prozesse gefördert und unterstützt. Darüber hinaus erbringt der SICP wichtige Unterstützungsleistungen für alle Partner. Hierzu zählen vor allem die Projektadministration (insbesondere bei öffentlich geförderten Verbundprojekten durch ein qualifiziertes Projektbüro), Marketing und Öffentlichkeitsarbeit, Finanz-, Personal-, Ressourcen- und Infrastrukturmanagement, Personalentwicklung und Berichtswesen.

Neben der Informatik der Universität Paderborn sind sowohl mathematische als auch ingenieur-, wirtschafts- und humanwissenschaftlicher Disziplinen beteiligt, so dass eine ganzheitliche Bearbeitung von software-basierten Innovationsideen gegeben ist, die über Fragen der technischen Realisierung und der Sicherstellung der Nutzerakzeptanz bis hin zu Fragen des Geschäftspotenzials und der Marktfähigkeit reicht.

Auf der Unternehmensseite werden hierzu die bestehenden Labs als sog. *Innovation Labs* in den neuen SICP eingebracht. Auf der Seite der Universität werden die beiden Technologie-Transfereinrichtungen C-LAB und s-lab – Software Quality Lab in das neu zu bildende *Software Innovation Lab (SI-Lab)* der Universität Paderborn zusammengeführt. Die Themenschwerpunkte werden in diversen Kompetenzzentren (Centers of Competence, kurz: CoCs) bearbeitet. Hierzu werden die Professoren verschiedener Fakultäten der Universität eingebunden.

Durch die Einbeziehung der existierenden Innovation Labs und der Technologie-Transfereinrichtungen C-LAB und s-lab – Software Quality Lab sind zum Start in den Labs auf Unternehmensseite 35 Mitarbeiter (auf dem Campus) und auf Universitätsseite 40 wissenschaftliche Mitarbeiter (davon 10 Stellen durch die Universität und 30 Stellen über Drittmittel finanziert) in Projekten beschäftigt.

Es wird angestrebt, dass am SICP im Jahr 2020 in den Innovation Labs auf Unternehmensseite 100 Mitarbeiter (davon 60 auf dem Campus) sowie weitere 100 wissenschaftliche Mitarbeiter auf Universitätsseite im SI-Lab (davon 20 Stellen durch die Universität und 80 Stellen über Drittmittel finanziert) in Projekten arbeiten.

Um dem Anspruch gerecht zu werden, sollen die folgenden Kennzahlen signifikante Größen im Jahr 2020 erreichen:

- Anzahl der Partner
- Volumen multilateraler Projekte und Fördermittel
- Anzahl beteiligter Hochschullehrer
- Anzahl der Studierenden, Absolventen, Young Professionals
- Anzahl studentischer Arbeiten (Bachelor, Master)
- Anzahl der Doktoranden (Promotionen)
- Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen und sonstiger Fachartikel.

Für den Aufbau des SICP bietet die *Zukunftsmeile Fürstenallee* in Paderborn den idealen Standort, da ansässige Unternehmen sowie universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in enger Nachbarschaft angesiedelt sind. Sie eignet sich damit als Keimzelle für ein einmaliges IKT-Innovationsökosystem.

1.4 Historie und Ausgangslage

Der SICP baut auf den Stärken und positiven Erfahrungen der beteiligten Partner auf. Wie Studien wiederholt belegt haben – u.a. Zukunftsatlas Branchen 2009 (Prognos 2009), Fraunhofer ISI: Software-Atlas Deutschland 2010-2013 (Leimbach et al. 2010-2013) – ist Paderborn einer der wichtigsten *Informatik- und Softwarestandorte* in Deutschland. Es liegt in der Region Ostwestfalen-Lippe (OWL), die eine der Top-Adressen in Europa für Informationstechnik und Maschinenbau ist. Global agierende Technologie-Unternehmen wie arvato, Atos, Beckhoff, Claas, DMG Mori Seiki, dSPACE, Fujitsu, Miele, Orga Systems, Phoenix Contact, Safran Morpho, Weidmüller und Wincor Nixdorf haben ihren Hauptsitz oder wichtige Unternehmensbereiche in der Region. Allein in Paderborn gibt es fast 300 IT-Unternehmen aller Größenordnungen, die mehr als 12.000 Mitarbeiter beschäftigen. Damit ist die IT-Branche ein wesentlicher Motor für Innovation, Wachstum und Beschäftigung in der Region OWL.

Gleichzeitig ist die *Universität Paderborn* mit ihrem Leitbild der "*Universität der Informationsgesellschaft*" anerkannt als ausgezeichnete Hochschule im Themenbereich Informatik und Softwaretechnik (Ren und Taylor 2007) und ihrer Anwendungen in den Ingenieursdisziplinen, insbesondere dem Maschinenbau. Die konsequente Verfolgung des Leitbilds führt nicht nur zu einer Bündelung der Forschungsaktivitäten auf all jenen Gebieten, die für die Fortentwicklung der Informationsgesellschaft von zentraler Bedeutung sind. Sie geht auch auf eine lange Tradition in der interdisziplinären und kollaborativen Forschung und dem Wissens- und Technologietransfer zurück. Begonnen hat diese Entwicklung bereits in den 1980er Jahren mit der Einrichtung des interdisziplinären Heinz Nixdorf Instituts (HNI) und des kollaborativen Forschungs- und Innovationslabors Cadlab, Vorgänger des heutigen C-LAB. Über einen Zeitraum von mehr als 25 Jahren hat die Universität eine beispielhafte Infrastruktur für Industriekooperationen aufgebaut und verfügt über ein System von bilateralen und multilateralen kooperativen Forschungs- und Forschungstransfer-einrichtungen (Borrell-Damian et al. 2014). Hierzu zählen insbesondere das Cooperative Computing and Communication Laboratory (C-LAB), das Software Quality Lab (s-lab) und das Direct Manufacturing Research Center (DMRC).

Zusammen mit dem industrieseitigen Partner Atos betreibt die Universität Paderborn das seit 1986 bestehende **C-LAB** in Form einer öffentlich-privaten Partnerschaft. Das C-LAB verfügt somit über mehr als 25 Jahre Erfahrung in der bilateralen strategischen Kooperation zwischen der Universität und einem (Groß-) Unternehmen (Nixdorf Computer, später Siemens Nixdorf, Siemens, heute Atos), einschließlich der Zusammenarbeit an einem Standort. Das C-LAB hat zurzeit je ca. 20 Mitarbeiter auf Universitäts- und Unternehmensseite. Das C-LAB ist verankert durch einen bilateralen Kooperationsvertrag, in dem insbesondere eine räumliche Nähe von Industrie- und Universitätsmitarbeitern, aber auch Verwertungs- und Nutzungsrechte vereinbart sind.

Das seit dem Jahr 2005 bestehende **s-lab** führt gemeinsam mit den assoziierten und weiteren Partnerunternehmen Forschungs- und Innovationsprojekte zu aktuellen, für die Praxis relevanten Themen der Softwareentwicklung und Softwarequalitätssicherung durch. Als wissenschaftlich orientierte Multi-PPP-Einrichtung verfügt es über fundierte und langjährige Erfahrungen auf dem Gebiet der multilateralen Zusammenarbeit in den Bereichen kooperative Forschung sowie Wissens- und Technologietransfer (Koschatzky et al. 2008). Das s-lab beschäftigt aktuell ca. 20 wissenschaftliche Mitarbeiter, sowohl Doktoranden als auch promovierte Mitarbeiter. Es fußt auf einem einheitlichen Kooperationsvertrag (zzt. 10 assoziierte Kooperationspartner), der davon ausgeht, dass s-lab-Mitarbeiter einen Teil ihrer Tätigkeit beim Industriepartner vor Ort verbringen. Der Kooperationsvertrag regelt ebenfalls Publikations-, Nutzungs- und Verwertungsrechte.

Fakultätsübergreifende Forschung wird in mehreren wissenschaftlichen Einrichtungen wie dem Paderborn Center for Parallel Computing (PC²), dem Institut für Industriemathematik (IFIM) und dem Kompetenzzentrum für nachhaltige Energietechnologien (KET) betrieben.

Exzellente Forschung und der interdisziplinäre Fokus spiegeln sich in verschiedenen Sonderforschungsbereichen der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) wider, z.B. dem SFB 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“ und dem SFB 901 „On-the-Fly Computing“.

Die hieraus erwachsene Stärke im Bereich der Mechatronik hat u.a. zur Einrichtung einer *Fraunhofer Projektgruppe „Entwurfstechnik Mechatronik“* in Paderborn geführt. Die herausragende Position und die enge Verzahnung von Industrie und Wissenschaft in der Region OWL im Bereich des Maschinenbaus und seiner Anwendungen wurde in 2012 durch die Genehmigung des *BMBF-Spitzenclusters „it's OWL – Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe“* unterstrichen. Die starke Vernetzung in der Technologieregion OWL bietet besonders Erfolg versprechende Voraussetzungen für eine intensive, konzentrierte Kooperation bei der Software-Entwicklung im Themenfeld Industrie 4.0.

Die vielfältigen kollaborativen Forschungs- und Transferaktivitäten der Universität Paderborn und ihrer Partner haben zum Aufbau des Wissenschafts- und Technologieparks *„Zukunftsmeile Fürstenallee“* geführt. Das erste Gebäude (Zukunftsmeile 1), das sich dem Schwerpunkt „intelligente technische Systeme“ widmet, konnte im September 2011 bezogen werden. Weitere Gebäude, u.a. für den SICP sind in Planung.

Das bestehende Netzwerk von Kooperationsbeziehungen und die hieraus resultierenden Vertrauensverhältnisse, die Erfahrungen im Bereich der organisationsübergreifenden Zusammenarbeit mit zum Teil langjähriger institutioneller Verankerung, bewährte Strukturen und Prozesse sowie existierende rechtliche Vereinbarungen fließen in die Gestaltung und Organisationsentwicklung des SICP ein. Hierbei sind vor allem die Erfahrungen aus der Kooperation mit kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) und zum Transfer von Forschungsergebnissen in Innovationen von besonderem Interesse.

Auf dieser Grundlage soll der SICP in seiner Struktur so konzipiert werden, dass die *Ful-Wertschöpfungskette* von der kollaborativen anwendungsorientierten Grundlagenforschung über die angewandte Forschung bis hin zur experimentellen Entwicklung abgedeckt werden kann.

Thematischer Fokus des C-LAB und s-lab war bisher Forschung und Innovation in der Informatik, im Falle des s-lab speziell Softwaretechnik, unter punktueller Beteiligung anderer Disziplinen. Mit dem SICP sollen die eingebrachten *universitären Kompetenzen* systematisch auf andere Fakultäten und Institute ausgeweitet werden, insbesondere:

- weitere Bereiche der Informatik,
- die ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen Elektrotechnik und Maschinenbau,
- die Wirtschaftswissenschaften und die Wirtschaftsinformatik,
- die Medienwissenschaften und die Medieninformatik,
- die Humanwissenschaften, vor allem die Psychologie,
- andere Kulturwissenschaften zur Erschließung neuer Anwendungsfelder.

Hinsichtlich der beteiligten *Unternehmen* sollen die bisherigen Kooperationsbeziehungen und existierenden Partnerschaften mit der Universität Paderborn in den SICP überführt werden. Anschließend sollen weitere Unternehmen als Partner für den SICP gewonnen werden.

2 Organisationsmodell

Die wesentliche Neuerung in der Kooperation der Partner des SICP ist das *Campus-Modell*, das eine unmittelbare transorganisationale und transdisziplinäre Zusammenarbeit fördert. Unternehmensmitarbeiter und Wissenschaftler arbeiten eng zusammen an einem Ort, dem Campus. Die Unternehmen siedeln entweder eigene Ful-Einrichtungen, sog. *Innovation Labs*, am SICP an ("angemietete Räume") oder entsenden zeitweise Unternehmensmitarbeiter, die in Projekträumen auf dem Campus gemeinsam mit den anderen Partnern arbeiten ("angemietete Schreibtische"). Die Universität bündelt ihre Kompetenzen fachlich und organisatorisch im Software Innovation Lab (SI-Lab), das als zentrale wissenschaftliche Einrichtung verankert ist.

Da ein Forschungscampus ein multiorganisationales Netzwerk darstellt, müssen divergente Arbeitsweisen und Interessen der Partner miteinander in Einklang gebracht werden (Kooperation und Wettbewerb = *Coopetition*). Dies ist die Basis für eine hohe Identifikation aller Beteiligten mit dem SICP und eine erfolgreiche Zusammenarbeit, insbesondere in vorwettbewerblichen Fragestellungen, wobei gleichzeitig wettbewerbliche Ziele eines Unternehmens zu respektieren sind. Hierbei gelten die Leitgedanken der maximalen Flexibilität der Kooperation und eine hohe Eigenverantwortlichkeit aller Beteiligten.

Zunächst basiert das Kooperationsmodell auf einem Kooperationsvertrag der Partner. Inwieweit anschließend eine Institution in eigener Rechtsform errichtet werden soll, ist Gegenstand einer fortlaufenden Bedarfsanalyse. Neben der Universität Paderborn beteiligen sich die Partner an der Finanzierung des SICP durch einen von der Unternehmensgröße abhängigen Grundbeitrag, auf den Projektaufträge an die Universität anteilig angerechnet werden.

2.1 Forschungsprofil und Leistungsangebot

Durch die Zusammenarbeit der beteiligten Partner (Universität, Fraunhofer, Unternehmen) mit unterschiedlichen Schwerpunkten in der *Ful-Wertschöpfungskette* kann die gesamte Kette von der Grundlagenforschung bis hin zur Entwicklung abgedeckt werden. Den Schwerpunkt der Campusaktivitäten bilden dabei die anwendungsorientierte Grundlagenforschung und die angewandte Forschung. Sie werden teilweise ergänzt durch Aktivitäten der Grundlagenforschung und der experimentellen Entwicklung, die die Kernaktivitäten unterstützen bzw. die kommerzielle Verwertung ihrer Ergebnisse vorbereiten. Die Partner führen Förderprojekte und eigenfinanzierte Ful-Aktivitäten, die der Zielsetzung des SICP dienen, am Forschungscampus durch.

Das **Leistungsspektrum** des SICP ist vielseitig und umfasst im Wesentlichen die folgenden Angebote:

- Aufbau von partnerübergreifenden, transorganisationalen Projektteams und Kompetenzgruppen
- Planung und Durchführung von Forschungs- und Innovationsprojekten in Form von Auftragsforschungsprojekten und Förderprojekten
- Trend-Scouting sowie Erstellung von Technologie- und Marktstudien
- Kleinprojekte (z.B. Anwender-Beratung, Software-Optimierung, Architektur- und Usability-Assessments etc.)
- Qualitätssicherung und Prozessmanagement in der Softwareentwicklung
- Einrichtung eines Projektbüros zur Unterstützung der Beantragung von Fördergeldern sowie zur Durchführung von Projekten
- Mitwirkung an der universitären Lehre und gemeinsame Durchführung studentischer Bachelor-/Masterarbeiten oder Praktika
- Weiterbildungsmaßnahmen (z.B. Schulungen, Workshops, Seminare, Vorträge)
- Gemeinsame Marketing-Aktionen (Messen, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit).

Die fachlichen Schwerpunktthemen werden regelmäßig überprüft und basierend auf den Anforderungen und Kompetenzen aller Partner im SICP festgelegt. Aktuell werden die folgenden **Schwerpunktthemen** verfolgt:

- Software Engineering
- Business Engineering
- Cloud Computing
- Mobile Applications
- IT-Security
- Smart Systems and Data Analytics
- Cyber-Physical Systems (Industrie 4.0, Internet of Things)
- Embedded System Design.

2.2 Grundzüge der Zusammenarbeit

Seitens der *Universität Paderborn* ist vorgesehen, durch die Einbindung diverser Institute, Fakultäten und Fachgruppen das Kompetenzspektrum des SICP so aufzustellen, dass die Entwicklung software-getriebener Innovationen und software-intensiver Systeme über den gesamten Lebenszyklus im Sinne der hier formulierten Zielsetzung erreicht werden kann.

Aufseiten der *Unternehmen* bedeutet die Arbeit auf einem gemeinsamen Forschungscampus für die meisten der Partner ein Novum. Während Unternehmen wie Atos,

Fujitsu und Siemens hiermit bereits Erfahrung haben (u.a. im C-LAB), haben die anderen Partner bisher in der Regel verteilt an ihren jeweiligen Standorten gearbeitet oder wissenschaftliche Mitarbeiter waren zeitweise vor Ort bei Unternehmen tätig (z.B. bei Projekten des s-lab). Bisher erfolgreiche Formen der Zusammenarbeit sollen durch den Forschungscampus ergänzt und auf eine neue Ebene der Kooperation gehoben werden.

Wesentlicher Bestandteil der Arbeits- und Projektformen des SICP sind die *partner-übergreifenden Projektteams und Kompetenzgruppen*.

Bei der Konzeption des SICP werden die folgenden **Leitlinien** berücksichtigt:

1. Die Partner verantworten gemeinsam die Konzeption, Organisation und die Forschungsaktivitäten innerhalb des Forschungscampus in einer gleichberechtigten Partnerschaft und tragen die strategischen Entscheidungen gemeinsam.
2. Schwerpunkt der Campusaktivitäten sind die kollaborative anwendungsorientierte Grundlagenforschung und angewandte Forschung sowie der Transfer von Wissen, Kompetenzen und Technologien zwischen den Partnern.
3. Die Strukturen und Prozesse des Forschungscampus erlauben ein Höchstmaß an (gesteuerter) Flexibilität, damit die Forschungsarbeit optimal an die jeweiligen Bedürfnisse eines einzelnen Projekts angepasst werden kann, um die Ziele des Forschungsprogramms möglichst effektiv und effizient erreichen zu können.
4. Die übergreifende fachlich-thematische und organisatorische Konzeption wird in der Initialisierungs- und Aufbauphase entworfen und anschließend kontinuierlich weiter entwickelt. Hierzu wird die Arbeit des SICP regelmäßig evaluiert, und im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses werden Strukturen und Prozesse den Bedürfnissen der fachlichen und sonstigen, außerfachlichen Ziele angepasst.

Das **Forschungsprogramm** wird an den Zielen der Partner ausgerichtet und initial entwickelt. In den nachfolgenden Phasen werden der Fortschritt überwacht, wissenschaftliche und technologische Entwicklungen beobachtet und das Forschungsprogramm fortgeschrieben. Auch die Aufstellung, Weiterentwicklung und Umsetzung der Forschungsprozesse erfolgt auf Grundlage der fachlich-thematischen Konzeption.

Die **Organisationsentwicklung** hat den Zweck, die fachlich-thematische und organisatorische Konzeption durch geeignete Organisations- und Management-Strukturen, Geschäfts- und Arbeitsprozesse umzusetzen.

In der Initialisierungsphase wird die Partnerschaft in Form eines *Kooperationsvertrages* geschlossen. In der Aufbau- und Ausbauphase wird geprüft, ob es sinnvoll ist, den SICP als juristische Person mit einer eigenen Rechtsform zu etablieren.

2.3 Organisationsstruktur

Der SICP besteht im Wesentlichen aus den Elementen *Software Innovation Lab* (SI-Lab) auf Seiten der Universität Paderborn, den *Innovation Labs* oder Projektmitarbeitern auf der Seite der Unternehmen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie dem Campus mit den Steuerungs- und Aufsichtsgremien und den Projekten als solches. Der SICP wird durch folgende Gremien (vgl. Abbildung X-1) gesteuert:

Mitgliederversammlung. Alle Unternehmen (sogenannte Partnerunternehmen) und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, die am SICP beteiligt sind, sind in der Mitgliederversammlung vertreten und stimmberechtigt. Des Weiteren sind alle Professoren, die in den Centers of Competence (CoC) des SI-Lab mitarbeiten, sowie die Geschäftsführung des SI-Lab in der Mitgliederversammlung vertreten und stimmberechtigt. Die Aufgaben der Mitgliederversammlung sind in einer Satzung festgelegt. Auch die Studierenden und Mitarbeiter der Universität haben einen Vertreter. Die Mitgliederversammlung tagt einmal im Jahr.

Externer Beirat. Im externen Beirat sind Vertreter z.B. aus Politik (Stadt, Kreis, Land, Bund) oder Ministerien, aus anderen Hochschulen oder externen Forschungseinrichtungen, aus wissenschaftsorientierten oder anderen Interessensvertretungen (z.B. Innovationsnetzwerke, Kammern, Vereine oder Verbände) oder auch Unternehmen vorgesehen. Der externe Beirat tagt einmal im Jahr zusammen mit dem Steuerkreis.

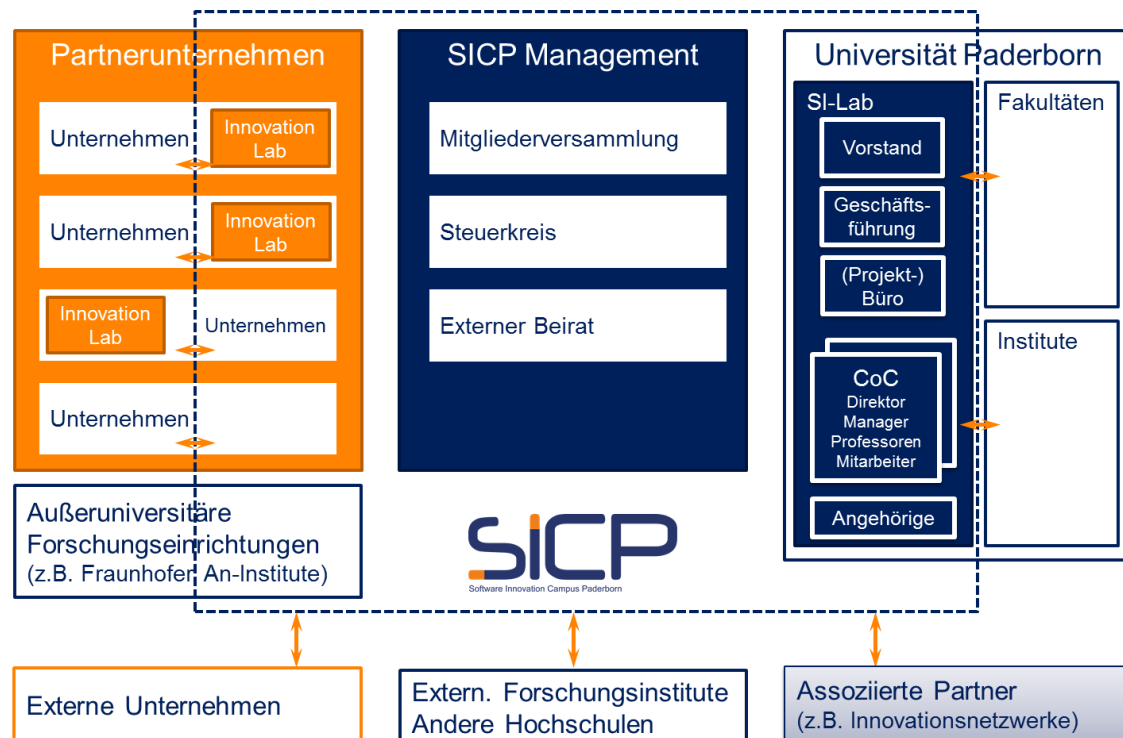
Der externe Beirat gibt dem Steuerkreis inhaltliche Unterstützung bei der Ausgestaltung der Themenfelder der CoCs des SI-Lab. Eine weitere Aufgabe ist die Schaffung und Nutzung von Netzwerken, die dem Leitbild und der Positionierung des SICP und SI-Lab folgen.

Steuerkreis. Im Steuerkreis sind Vertreter der Universität Paderborn und Vertreter der Partnerunternehmen und der beteiligten außeruniversitären Forschungseinrichtungen vertreten. Außerdem gehört der Geschäftsführer des SI-Lab dem Steuerkreis an. Die Vertreter der Universität sowie der Partnerunternehmen und Forschungseinrichtungen ernennen jeweils einen Sprecher und Stellvertreter. Sprecher und Stellvertreter vertreten den SICP repräsentativ und in Rechtsgeschäften nach außen (Vier-Augen-Prinzip).

Der Steuerkreis arbeitet die Themenfelder der CoCs im SI-Lab aus und legt diese in Abstimmung mit dem Vorstand des SI-Lab und den Geschäftsaufträgen der Partnerunternehmen fest. Der Steuerkreis tagt einmal pro Quartal. Die detaillierten Aufgaben sind in der Geschäftsordnung festgelegt.

Geschäftsführung. In der Initialisierungs- und Aufbauphase hat der SICP keine eigene Geschäftsführung. Diese wird stattdessen von der Geschäftsführung des SI-Lab übernommen. Erst in der Ausbauphase ist eine eigene Geschäftsführung vorgesehen. Die Geschäftsführung sorgt für den reibungslosen Verlauf der Support-Prozesse (Finanz- und Personalmanagement, Marketing, Administration der IKT-Infrastruktur, usw.) innerhalb des SICP und in Zusammenarbeit mit den entsprechenden Stellen in der Universität.

Abbildung X-1: Organisationsstruktur des SICP



Auf der Seite der Universität werden die Institutionen C-LAB und s-lab in das neu zu bildende **Software Innovation Lab (SI-Lab)** eingebracht. Die Führungsorganisation des SI-Lab besteht aus einem Vorstand und einer Geschäftsführung. Mitarbeiter für die administrativen Prozesse des SICP werden in einem (Projekt-) Büro bereitgestellt.

Fachliche Kompetenzen zu einer bestimmten thematischen Ausrichtung werden in **Centers of Competence (CoC)** gebündelt. Die Themen der CoCs werden im Steuerkreis festgelegt, die CoCs durch den Vorstand des SI-Lab eingerichtet. In den

CoCs sind Hochschullehrer verschiedener Fakultäten mit ihren wissenschaftlichen Mitarbeitern vertreten. Die Professoren eines CoC benennen einen Direktor, der ihre Interessen im Vorstand des SI-Lab vertritt und den aktuellen Status berichtet.

2.4 Prozesse

Die Arbeit des Forschungscampus erfordert die Definition unterschiedlicher Arbeits- und Geschäftsprozesse. Neben den Kernprozessen der Forschung und Innovation müssen stützende Prozesse des Managements und der Qualitätssicherung definiert und etabliert werden. Benötigt werden sowohl geführte Prozesse (insbesondere Management und Ful-Prozesse mit iterativen, inkrementellen oder agilen Vorgehensweise), aber auch selbstorganisierende, kreative Prozesse, um Visionen und Forschungsideen zu entwickeln. Darüber hinaus soll ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess dafür sorgen, dass sich die Arbeitsweisen fortwährend weiter entwickeln. Durch die Dokumentation der Prozesse und Prozessverbesserungen können diese transferiert werden, so dass auch andere Forschungseinrichtungen und Forschungscampus davon profitieren.

2.5 Projektformen

Im Sinne der Flexibilität und der situationsgerechten Bearbeitung der Forschungs- und Entwicklungsaufgaben sollen am SICP verschiedene Typen von Projekten durchgeführt werden:

- **Multilaterale Projekte:** Sie sind vor allem für die Bearbeitung vorwettbewerblicher Themen, z.B. Querschnittsthemen und Basistechnologien, aber auch von Verbundthemen sinnvoll, die domänenübergreifende Fragestellungen bearbeiten oder Wertschöpfungsketten oder -netze abbilden und deshalb die Kompetenzen mehrerer Partner zusammenführen müssen. Multilaterale Projekte eignen sich aber insbesondere auch für die Beteiligung von KMU, die oft nicht über die notwendigen Ressourcen, personeller wie finanzieller Art, verfügen, um Forschung individuell oder allein mit einer Forschungseinrichtung durchzuführen. Multilaterale Projekte sollen aufgrund der Zielsetzung des SICP einen Schwerpunkt der Aktivitäten bilden.
- **Bilaterale Projekte:** Sie bieten sich vor allem für die Bearbeitung spezifischer oder stärker wettbewerblicher Fragestellungen an.
- **Individuelle Projekte:** Universität, Unternehmen und Forschungseinrichtungen können auch individuelle Projekte am SICP durchführen, wenn durch sie Know-how und Intellectual Property des SICP im Sinne der gemeinsamen Zielsetzung und Vereinbarungen genutzt und/oder erweitert werden.

- **Förderprojekte:** Die Partner beabsichtigen, Fördermittel von öffentlichen (u.a. EU, Bund, Land) oder ggf. auch privaten Fördergebern einzuwerben und in die Campusaktivitäten zu integrieren.
- **Auftragsforschungsprojekte:** Neben Projekten mit öffentlicher Förderung sollen auch Auftragsforschungsprojekte am SICP durchgeführt werden. Diese können wie Förderprojekte bilateral oder multilateral sein.

Neben dem grundlegenden Ansatz der "Open Innovation" soll es den Partnern auch weiterhin möglich sein, vertrauliche Themen intern oder nur mit ausgesuchten Partnern zu bearbeiten.

Es wird angestrebt, Basis- und Querschnittstechnologien, also Arbeitsergebnisse die von grundlegender oder übergreifender Natur sind, im SICP gemeinsam zu entwickeln und zu nutzen. Hierzu wird ein IPR-Pool eingerichtet, der die Nutzung der erzielten Ergebnisse und entwickelten Lösungen durch die Mitglieder des SICP erlaubt und regelt.

2.6 Arbeitsformen

Neben den wissenschaftlichen Mitarbeitern der Universität und Forschungseinrichtungen, die dauerhaft am SICP tätig sind, sollen Unternehmen hinsichtlich ihrer Präsenz am Campus mehr Flexibilität haben. Hierbei sind insbesondere die folgenden Arbeitsformen angedacht:

- Unternehmen haben eine eigene Ful-Gruppe am Campus, die dort dauerhaft eingerichtet ist und deren Mitarbeiter ihren Arbeitsplatz auf dem Campus haben;
- Mitarbeiter werden über einen längeren Zeitraum an den SICP abgeordnet, um dort an Ful-Projekten mitzuarbeiten oder sich durch Weiterbildungsmaßnahmen bis hin zur Promotion weiter zu qualifizieren;
- Mitarbeiter von Unternehmen, der Universität Paderborn oder anderer Forschungseinrichtungen arbeiten in transorganisationalen Kompetenzgruppen an dedizierten Fragestellungen;
- Mitarbeiter arbeiten regelmäßig einen Teil ihrer Arbeitszeit am Campus, z.B. 2,5 Tage pro Woche, wenn sie zu 50% in einem Projekt des SICP tätig sind.

Grundsätzlich ist nicht ausgeschlossen, dass auch Mitarbeiter aus anderen Bereichen der Universität vorübergehend oder zeitanteilig in Projekten des SICP mitarbeiten.

Wenn es die Projektaufgaben erfordern, sollen Mitarbeiter der Universität und Forschungseinrichtungen auch zeitweise an den Standorten der Unternehmen arbeiten, insbesondere um die Anforderungen der Praxis kennen zu lernen und

Forschungsergebnisse in der Entwicklung der Unternehmen zu erproben und zu evaluieren.

Offenheit. Es ist vorgesehen, bei Bedarf sowohl weitere Unternehmen als auch andere Einrichtungen der Universität, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und Hochschulen an den Projekten des SICP zu beteiligen, wenn deren Kompetenzen einen Mehrwert für die Kooperation liefern. Hierbei ist auch eine Kooperation auf internationaler Ebene, insbesondere im Rahmen von EU-Projekten möglich. Nicht zuletzt sollen auch globale, multinationale Konzerne für die Kooperation im SICP gewonnen werden.

2.7 Partner

Der SICP wird von zahlreichen Unternehmen getragen, die software-getriebene Innovationen vorantreiben und software-intensive Systeme unterschiedlicher Systemklassen in verschiedenen Anwendungsdomänen entwickeln, warten oder weiterentwickeln.

Die Partnerunternehmen können je nach Größe und Forschungsvolumen in drei Gruppen eingeteilt werden:

- Unternehmen mit *Innovation Lab auf dem Campus*, das in den SICP eingebracht wird,
- Unternehmen mit *Innovation Lab im Unternehmen*, das mit dem SICP kooperiert,
- Unternehmen *ohne Innovation Lab*, aber mit einzelnen Mitarbeitern, die im Full-Kontext des SICP tätig sind.

Die existierenden Strukturen auf der Unternehmensseite (z.B. Management) können bestehen bleiben und werden durch die SICP-Strukturen nicht (wesentlich) beeinflusst. Die Unternehmen benennen Personen, die sie in den Gremien des SICP vertreten.

Die Unternehmen, die mit einem Innovation Lab im SICP vertreten sind, kümmern sich eigenverantwortlich um die Erstellung des Geschäftsauftrags für ihr Innovation Lab. Der Geschäftsauftrag sollte in Abstimmung mit den Themen und Projekten erstellt werden, die der Steuerkreis des SICP einvernehmlich festgelegt hat.

Am SICP beteiligen sich bereits in der Initialisierungsphase die folgenden zehn **Unternehmen:**

- Atos IT Solutions and Services GmbH
- dSPACE GmbH
- Fujitsu Technology Solutions GmbH
- HJP Consulting GmbH

-
- Morpho Cards GmbH
 - Orga Systems GmbH
 - Resolto Informatik GmbH
 - S&N AG
 - UNITY AG
 - Wincor Nixdorf International GmbH

Davon zählen die folgenden Unternehmen zur Klasse der KMU: HJP Consulting GmbH, Resolto Informatik GmbH, S&N AG und UNITY AG.

Seitens der **Universität Paderborn** ist geplant, *s-lab – Software Quality Lab und C-LAB einschließlich ihrer Partnerbeziehungen* in den SICP einzubringen. Weitere Institute der Universität wie das Institut für Industriemathematik (IFIM), das Paderborn Center for Parallel Computing (PC²) und das Decision Support & Operations Research Lab (DS&OR Lab) sollen einbezogen, weitere Fachgruppen der Informatik, Wirtschaftsinformatik sowie andere Fachdisziplinen (u.a. Ingenieur-, Wirtschafts-, Medien- und Humanwissenschaften) sollen beteiligt werden.

Als **außeruniversitäre Forschungseinrichtung** ist in der Initialisierungsphase die *Fraunhofer IPT Projektgruppe „Entwurfstechnik Mechatronik“* als Kooperationspartner des SICP beteiligt.

Die Kooperation ist als offene Partnerschaft konzipiert, so dass während der Aufbau- und Ausbauphase weitere Partner hinzukommen können:

Assoziierte Partner. Neben den tragenden Partnern können assoziierte Partner aufgenommen werden, die den SICP bei dem Erreichen seiner Ziele unterstützen. Hierzu zählen insbesondere Netzwerke wie InnoZent OWL e.V.

Externe Wissenschaftler. Es ist geplant, wie bereits im s-lab, auch auswärtige Hochschullehrer und ggf. andere Personen zu Angehörigen des SI-Lab zu berufen, wenn sie durch ihre Mitwirkung den SICP beim Erfüllen seiner Aufgaben und Erreichen seiner Ziele unterstützen und einen wichtigen Beitrag zum Kompetenzprofil des SICP leisten.

Externe Unternehmen. Neben den Unternehmen, die Mitglied im SICP sind, besteht eine grundsätzliche Offenheit zur projektbezogenen Zusammenarbeit auch mit externen Unternehmen. Die Rahmenbedingungen werden in den Projekt-/Forschungsverträgen vereinbart. Externe Unternehmen sind nicht in den Gremien des SICP vertreten.

Externe Forschungseinrichtungen. Gleichermaßen kann in Projekten des SICP auch mit anderen Hochschulen und externen Forschungseinrichtungen kooperiert werden.

2.8 Vertragsgestaltung

Neben den *Kooperationsverträgen*, die die Grundzüge der Zusammenarbeit der SICP-Partner regeln, werden für einzelne Vorhaben *Projektverträge* abgeschlossen, die die konkreten Bedingungen der Zusammenarbeit in dem jeweiligen Projekt auf Grundlage der Kooperationsverträge festlegen.

Bezüglich der Gestaltung von Projektverträgen ist zu differenzieren, ob es sich um *Auftragsforschungsprojekte* oder *öffentlich geförderte Verbundprojekte* handelt und ggf. wer der Mittelgeber ist. Im letzteren Fall sind insbesondere die Bestimmungen der Zuwendungsbescheide und der geltenden Nebenbestimmungen zu beachten.

Wesentliche Vertragsbestandteile sind dabei die folgenden Punkte:

Arbeitsergebnis. Das Arbeitsergebnis eines gemeinsamen Projekts kann unterschiedlicher Natur sein, z.B. eine Studie, Software, Hardware, Methoden und Verfahren, usw. Wird Software entwickelt, ist zu klären, ob Vertragspartner den Source-Code erhalten sollen und welche eigenen Nutzungsrechte gesichert werden sollen; wird darüber hinaus Zugriff auf Source-Code von Partnern oder Dritten benötigt; soll Open-Source-Software verwendet werden oder soll die Software, die erstellt wird, selbst unter eine Open-Source-Lizenz und ggf. welche gestellt werden; sollen Arbeitsergebnisse für andere Partner des SICP nutzbar sein oder ist die (kommerzielle) Nutzung exklusiv.

Nutzungsrechte. Es ist festzuschreiben, welche Nutzungsrechte die Vertragspartner an dem Arbeitsergebnis erhalten sollen: ausschließliche oder nicht-ausschließliche (einfache) Nutzungsrechte; für welche Nutzungsarten sollen Nutzungsrechte eingeräumt werden: z. B. Vervielfältigen, Umarbeiten und Bearbeiten, Verbreiten (Verkaufen oder Lizensieren), öffentliche Wiedergabe; werden bestimmte Nutzungsrechte von anderen Vertragspartnern benötigt; sollen die Nutzungsrechte in irgendeiner Art beschränkt werden (z. B. zeitlich oder räumlich). Die Nutzung der eigenen Arbeitsergebnisse zumindest für nichtkommerzielle Zwecke im Rahmen von Forschung und Lehre wird sich die Universität i.d.R. vorbehalten.

Schutzrechte und Urheberrechte. Die Modalitäten der Übertragung und Anmeldung von Schutzrechten an Erfindungen sind zu regeln. Ebenso ist die Übertragung von Urheberrechten vertraglich zu vereinbaren.

Darüber hinaus sind die **Geheimhaltung** vertraulicher Informationen, die **Veröffentlichung** von Arbeitsergebnissen und die **Haftung** vertraglich zu klären.

2.9 Finanzierung

Auf der Seite der Universität Paderborn wird eine gemischte Finanzierung angestrebt, die sich aus einer Grundfinanzierung sowie aus privaten und öffentlichen Drittmitteln speist. Bei den angestrebten Wachstumszahlen ist mittel- bis langfristig von einem Anteil an Drittmitteln von ca. 75 % bis 80 % auszugehen. Die *Grundfinanzierung* soll im Wesentlichen aus Haushaltsmitteln der Universität Paderborn erfolgen. Sie soll durch Grundbeiträge der weiteren Partner ergänzt werden. Die Unternehmen beteiligen sich mit einem jährlichen *Beitrag*, dessen Höhe gestaffelt ist und vom Umsatz des Unternehmens abhängt. Dieser Beitrag entfällt, wenn ein Unternehmen in dem betreffenden Jahr Auftragsforschungsprojekte bei der Universität Paderborn für den SICP mit einem definierten, ebenfalls umsatzabhängigen Mindestauftragsvolumen beauftragt hat.

Private Drittmittel werden durch die Akquirierung von Auftragsforschungsprojekten und ggf. dem Angebot wissenschaftlicher Dienstleistungen (z.B. Professional Education) eingeworben. Zur Einwerbung *öffentlicher Drittmittel* wird sich der SICP regelmäßig an Förderausschreibungen auf nationaler und internationaler Ebene beteiligen. Auftragsforschungsprojekte werden gemäß den üblichen Regelungen der Universität vergütet, für Förderprojekte gelten die jeweiligen Bestimmungen der Fördergeber.

3 Nutzen für die Partner

Mit dem angestrebten triangulären IKT-Innovationssystem soll eine dreiseitige Win-Situation zum Nutzen sowohl der beteiligten Technologie- und Anwenderunternehmen als auch der beteiligten Forschungseinrichtungen entstehen.

3.1 Mehrwert für entwickelnde und anwendende Unternehmen

Für die **Unternehmen** bedeutet die Beteiligung am SICP eine *strategische Positionierung*. Ihnen bietet der SICP die große Chance, ihre Zusammenarbeit mit den beteiligten Forschungseinrichtungen, aber auch den anderen beteiligten Unternehmen zu intensivieren. Dies betrifft sowohl Querschnittsthemen, vorwettbewerbliche Full-Themen als auch Themen, die komplementäre Kompetenzen entlang der Wertschöpfungskette erfordern. Durch die gewählte Präsenz am Campus kann das Zusammenwirken der verschiedenen Kräfte maßgeblich verstärkt werden. Der Zugang zu den unterschiedlichen wissenschaftlichen Kompetenzen der Universität Paderborn wird für die Unternehmen deutlich vereinfacht (analog zu "One-Stop-Shopping").

Durch die effektive und effiziente Entwicklung *softwaregetriebener Innovationen*, die über den allgemeinen Stand der Technik hinausgehen, kann die *Wettbewerbsposition* in angestammten Märkten verbessert werden. Neben traditionellen IKT-Branchen bieten dabei insbesondere auch solche Branchen neue Chancen, die zunehmend durch Informatik und Software durchzogen, verändert und bestimmt werden, wie z.B. intelligente technische Systeme und zunehmend vernetzte Systeme in vielen Verwaltungs- und Geschäftsbereichen. Weil im SICP Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft mit unterschiedlichen, teilweise überlappenden und komplementären Kompetenzen zusammenkommen, entstehen neue Innovations- und Wertschöpfungsnetzwerke, von denen insbesondere die **Anbieter** neuartiger technischer Lösungen profitieren. Partnerschaftliche Beziehungen sowie Unterstützungs-, Dienstleistungs- oder Zulieferstrukturen zwischen den beteiligten Unternehmen sollen auf Grundlage erkannter Synergiepotenziale (Basistechnologien, Querschnittstechnologien, komplementäre Leistungsangebote, Wertschöpfungsketten) gezielt gefördert werden.

Aufgrund der demografischen Entwicklung und des daraus entstehenden Fachkräftemangels ist der Zugang zu Absolventen und Studierenden, den die Unternehmen durch die Zusammenarbeit erhalten, eine gute Möglichkeit, *neue Fachkräfte* zu rekrutieren. Durch die Zusammenarbeit lernen die Unternehmen die potenziellen neuen Mitarbeiter und die Mitarbeiter die Unternehmen frühzeitig kennen. Der

Rekrutierungsprozess wird damit für beide Seiten effizienter. Die Wahrscheinlichkeit, den richtigen Arbeitgeber bzw. Arbeitnehmer gefunden zu haben, steigt signifikant an.

Neben der Stärkung der Unternehmen auf der Anbieterseite von Software- und IKT-intensiven Lösungen wird der SICP auch **IKT-Anwender** im Wettbewerb stärken. Die durchgängige Beteiligung von IKT-Anwendern im Innovations- und Entwicklungsprozess – von der Idee über Anforderungen bis hin zu Prototypen und Lösungen – nutzt:

1. den *Anbietern*, die nicht am tatsächlichen Bedarf und den Anforderungen der Anwender vorbei entwickeln,
2. den *Anwendern*, deren Bedürfnisse und Rückmeldungen kontinuierlich im Lebenszyklus der technischen Lösungen berücksichtigt werden, sowie
3. der *Forschung*, die sich an wissenschaftlichen Herausforderungen in der praktischen Anwendung orientieren kann.

Dadurch konzentriert sich die Kooperation nicht nur auf das Zusammenwirken von Forschung und Entwicklung, sondern die Schnittstellen zwischen Forschung und Anwendung sowie zwischen Entwicklung und Anwendung im **triangulären IKT-Innovationsökosystem** aus Forschung, Entwicklung und Anwendung werden nachhaltig ausgebaut. Hier finden sich Analogien zum Triple-Helix-Modell für die Zusammenarbeit von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik in Innovationssystemen.

3.2 Mehrwert für Universität und Forschungseinrichtungen

Der SICP entstammt der langjährigen und erfolgreichen Zusammenarbeit der **Universität Paderborn** in der kollaborativen Forschung mit Unternehmen und der interdisziplinären Forschung in den wissenschaftlichen Einrichtungen und Fakultäten der Universität. Er soll ein *Aushängeschild der Universität* im Bereich der Kooperation mit Unternehmen sein. Hierbei sollen insbesondere auch KMU und Unternehmen der Region Ostwestfalen-Lippe einbezogen werden. Deshalb sollen Organisation und Arbeitsweise, Strukturen und Prozesse beispielgebend für die gesamte Universität sein.

Seitens der Universität Paderborn ist es das Ziel, sich durch den SICP im Bereich der Softwaretechnik, Informatik und verwandter Fachdisziplinen in den Feldern Forschung, Lehre und Technologietransfer im *nationalen wie im internationalen Wettbewerb* an vorderer Stelle zu positionieren. Hierbei spielen die wissenschaftliche Leistung und der Transfer von Forschungsergebnissen in die praktische Anwendung gleichermaßen wie die Ausbildung der Studierenden und die professionelle Weiterbildung von Unternehmensmitarbeitern eine wesentliche Rolle.

Die *wissenschaftliche Leistung* soll durch herausragende Projektergebnisse, renommierte wissenschaftliche Publikationen und evtl. angemeldete Schutzrechte unter Beweis gestellt werden. Neben der Erzielung anerkannter wissenschaftlicher Forschungsergebnisse im Bereich der *anwendungsorientierten Grundlagenforschung und angewandten Forschung* ist auch die *praktische Nutzbarmachung der Forschungsergebnisse* ein erklärtes Ziel der wissenschaftlich-technischen Tätigkeit. Im Bereich der fundierten und *praxisnahen Aus- und Weiterbildung* steht neben der Gewinnung eines hoch qualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchses auch die Nachwuchs- und Fachkräftegewinnung und -förderung für die Unternehmen im Blickpunkt. Die Beteiligung des SICP an der universitären Lehre orientiert sich deshalb sowohl an akademischen Anforderungen als auch am Bedarf der Unternehmen. Promotionen, Master- und Bachelorabschlüsse sollen gleichermaßen die hohe Qualität der Forschungs- und Innovationsleistung wie der universitären Ausbildung belegen. Die Verwertung von Ful-Ergebnissen durch *Unternehmensgründungen* wird ausdrücklich begrüßt und soll auch im Interesse des SICP gefördert werden. Aus diesen Gründen soll mit Einrichtungen wie der Transferstelle TecUP (u.a. Patente und Schutzrechte, Existenzgründungen, Karriere) und dem Studienfonds OWL e.V. kooperiert werden.

Hochschullehrer profitieren von einer Mitarbeit im SICP durch die verstärkte Zusammenarbeit mit anderen Hochschullehrern und Instituten und dem erleichterten Zugang zu Drittmitteln (Förderprogrammen, Unternehmen). Sie können gemeinsame administrative Ressourcen (Infrastruktur, Management, Marketing, etc.) nutzen und erhöhen ihre Sichtbarkeit und Wahrnehmung im Forschungs- und Innovationssystem, in der Förderlandschaft und beim Wissens- und Technologietransfer.

4 Rolle des SICP im Innovationssystem

Neben der strategischen Positionierung und dem Nutzen für die Partnerunternehmen, Forschungseinrichtungen und die Universität spielt auch die Positionierung des SICP in der *regionalen, nationalen und internationalen Forschungs- und Innovationslandschaft* eine wichtige Rolle für seine Profilierung und seinen Erfolg. Zum Nutzen der Partner werden existierende (strategische) Partnerschaften durch den SICP fortgeführt und weiterentwickelt. Darüber hinaus ist der SICP in die sonstige regionale Forschungslandschaft (BMBF-Spitzencluster it's OWL, Zukunftsmeile Fürstenallee, usw.) eingebunden. Durch die Bündelung der Kompetenzen und vielfältigen Kooperationsbeziehungen soll außerdem die nationale und internationale Bedeutung als Forschungs- und Innovationszentrum für software-getriebene Innovationen gesteigert werden. Im Folgenden werden detaillierte Erklärungen zur Positionierung in der Ful-Landschaft aufgeführt.

Die Partner des SICP streben eine erfolgreiche Beteiligung an *nationalen und internationalen Förderprogrammen* und damit eine höhere Sichtbarkeit an. Hierbei soll insbesondere die Ausrichtung an wichtigen und aktuellen technischen und gesellschaftlichen Herausforderungen eine bedeutende Rolle spielen. Darüber hinaus ist es ein wesentliches Ziel, dass sich der SICP durch die intensive institutions- und unternehmensübergreifende sowie transdisziplinäre Zusammenarbeit hervorhebt. Grundlage hierfür ist die seit Jahrzehnten erfolgreiche Kooperation zwischen Universität und Unternehmen und die traditionell starke Interdisziplinarität an der Universität Paderborn. Durch eine rege Beteiligung an öffentlichen Förderprogrammen auf allen Ebenen soll eine hohe Sichtbarkeit sowohl bei den Fördergebern als auch anderen Akteuren in der Ful-Landschaft wie Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Unternehmen erreicht werden, wodurch sich neue Chancen im Wettbewerb ergeben.

Sowohl die wissenschaftliche als auch die unternehmerische Stärke soll durch die Zusammenarbeit gesichert und weiter ausgebaut werden. Der SICP soll nachhaltig als eine der bedeutendsten Forschungsk Kooperationen im Bereich Softwaretechnik in Nordrhein-Westfalen, Deutschland, Europa und weltweit etabliert werden. Hierzu ist es erforderlich, weiterhin *hoch qualifizierte Nachwuchskräfte* aus dem In- und Ausland in die Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu locken. Die mittelständisch geprägte Wirtschaftsregion Ostwestfalen-Lippe mit zahlreichen Hochtechnologiebranchen und führenden Unternehmen (Weltmarktführer, Hidden Champions und junge, innovative Unternehmen), die an den Bedürfnissen der Informationsgesellschaft ausgerichtete Universität Paderborn sowie die Fraunhofer-Projektgruppe bieten hierfür eine ausgezeichnete Absprungbasis. Gemeinsam mit dem

Spitzencluster it's OWL wird es gelingen, diese ausgezeichnete Positionierung im Bereich der intelligenten technischen Systeme und Industrie 4.0 national und international weiter auszubauen.

Verteilt über ganz Deutschland gibt es zahlreiche *Informatik-Transferinstitute*, die in unterschiedlichen Organisations- und Rechtsformen geführt werden. Neben Instituten von Universitäten gibt es insbesondere auch mehrere An-Institute, die seit Jahren erfolgreich arbeiten und teilweise beachtliche Größe erlangt haben. Die bekanntesten Vertreter sind neben den entsprechend aufgestellten Fraunhofer-Instituten das OFFIS (Oldenburg), FZI (Karlsruhe), DFKI (Saarbrücken, Kaiserslautern und Bremen), fortiss (München) und TZI (Bremen). Die Finanzierung besteht grundsätzlich aus den drei Säulen: Grundfinanzierung, öffentliche Förderprojekte und private Drittmittel aus Auftragsforschung und wissenschaftlichen Dienstleistungen. Die fachliche Ausrichtung und thematische Profilierung variiert, dennoch gibt es zahlreiche Überlappungen in den bearbeiteten Themen und vorhandenen Kompetenzen. Da die Institute allerdings überwiegend mit regionalen Partnern zusammenarbeiten, ist die Konkurrenzsituation erträglich. Allerdings konkurrieren die Informatik-Transferinstitute insbesondere um öffentliche Fördermittel und die Gunst großer oder räumlich verteilt agierender Unternehmen. Es ist ein Ziel des SICP, auch mit den anderen Informatik-Transferinstituten ein tragfähiges Modell der *Coopetition* aufzubauen und insbesondere dort zu kooperieren, wo es darum geht, die Rolle der Informatik und Softwaretechnik gegenüber anderen Fachdisziplinen und in der öffentlichen und politischen Wahrnehmung zu stärken.

5 Perspektiven und Herausforderungen

Für den nachhaltigen Erfolg des SICP ist es von entscheidender Bedeutung, *attraktive Arbeitsplätze* auf Seiten der Unternehmen, der Universität und Forschungseinrichtungen zu schaffen. Hoch qualifiziertes Personal muss gefunden und gebunden werden. Dies ist insbesondere eine Herausforderung für die Universität, die Karrieremöglichkeiten auf der unteren und mittleren Führungsebene (promovierte Mitarbeiter, CoC-Manager) anbieten und aufzeigen muss. Personalfindung und -bindung müssen an die allgemeine Arbeitsmarktsituation und den Wettbewerb um die „besten Köpfe“ angepasst werden.

Für den SICP muss ein *tragfähiger Finanzierungsmix* etabliert werden, um neben der eigentlichen Ful-Tätigkeit auch die erforderliche Infrastruktur sowie Management-, Marketing- und Administrationsaufgaben unabhängig von fluktuierenden Drittmittelströmen bereitstellen zu können.

Die langjährige Erfahrung in der kollaborativen Forschung und dem Wissens- und Technologietransfer hat gezeigt, dass ein *Höchstmaß an Flexibilität* in den Kooperationsmöglichkeiten förderlich für die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist. Im SICP sollen hierfür geeignete Arbeits- und Projektformen sowie Rahmenbedingungen geschaffen werden, die dann situations- und bedarfsgerecht bei der Durchführung einzelner Vorhaben (Projekte) genutzt und ausgestaltet werden.

Um dem weiterführenden Gedanken des SICP gerecht zu werden, ist die Schaffung eines gemeinsamen *Know-how-Pools* vorgesehen, so dass die Partner des SICP in einem fairen Interessensausgleich von den Erkenntnissen, die im IKT-Innovations-ökosystem des SICP entstehen, profitieren können.

Im SICP ist eine ausgewogene *Balance zwischen Kooperation und Konkurrenz* im Sinne des Coopetition-Ansatzes zu erreichen, um für alle Beteiligten Mehrwerte herzustellen.

Zur Sicherstellung eines nachhaltigen Erfolgs des SICP bedarf es der adäquaten Adressierung und des wirksamen Management von mehreren erfolgskritischen Faktoren. Hierzu zählt die kontinuierliche Akquirierung von qualifizierten Fachkräften in den für software-getriebene Innovationen relevanten Themenfeldern, insbesondere Informatik und Softwaretechnik ebenso wie die stetige Eigenvermarktung der technologischen Kompetenzen der beteiligten Partnerorganisationen bei potenziellen Kunden sowie nationalen und/oder europäischen Fördergebern.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für einen Forschungscampus im Stile des SICP ist ein *belastbares Bekenntnis* der *Universität* zu dieser Form der transorganisationalen und

transdisziplinären Kooperation zwischen Wissenschaft und regionaler Wirtschaft. Dies betrifft zum einen die Ebene der Universitätsleitung, durch die insbesondere eine kontinuierliche Grundfinanzierung für den SICP bereitgestellt werden muss, die sich aber auch der Bekanntmachung und Vermarktung des SICP sowohl innerhalb (v.a. gegenüber den Fakultäten und der Professorenschaft) als auch außerhalb der Universität (v.a. gegenüber den verschiedenen politischen Ebenen in Bund, Land und Kommunen sowie gegenüber nationalen und europäischen Fördergebern) durch geeignete Maßnahmen und ein entsprechendes, positives Lobbying verantwortlich annimmt. Neben der Universitätsleitung ist zum anderen auch von Seiten der Fakultäten und der Professorenschaft ein entsprechendes Interesse und hohes Engagement in Bezug auf diese transdisziplinäre Zusammenarbeit mit der regionalen Wirtschaft erforderlich. Ein solches Interesse zeigt sich beispielsweise in der Beteiligung an den fachübergreifenden CoCs und Konsortien im Rahmen der Beantragung entsprechender Förderprojekte sowie in der Motivation und Förderung qualifizierter Studenten und Mitarbeiter in Richtung Beschäftigung und (wissenschaftliche) Karriere in Projekten des SICP.

Ebenso stellt ein *belastbares Bekenntnis der Mitgliedsunternehmen* zum Standort Paderborn und zur eigenen Mitwirkung im SICP eine kritische Voraussetzung für den erfolgreichen Aufbau und eine nachhaltige Weiterentwicklung des SICP dar. Nur wenn es gelingt, auch in Zeiten einer hohen wirtschaftlichen Volatilität und ungeachtet der damit verbundenen Herausforderungen im Tagesgeschäft ein solches belastbares, längerfristiges Bekenntnis der beteiligten Unternehmen zu erhalten (z. B. in Form der Mitwirkung an gemeinsamen Förderanträgen unter Aufbringen der erforderlichen Eigenanteile am Projektvolumen, in Form einer Finanzierung von Auftragsforschung oder Promovenden zu Themen mit Relevanz für das jeweilige Unternehmen, etc.), wird das Campus-Modell zu einer engen Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Unternehmen führen und die für einen nachhaltigen Erfolg notwendige positive Reputation innerhalb der nationalen und europäischen Förderlandschaft generieren. Letztere wiederum bildet eine wichtige Grundlage für eine spätere Expansion des SICP.

Für den Erfolg eines Forschungscampus ist deshalb ein *strategisches Verständnis* des Werts derartiger Forschungs Kooperationen auf der Ebene sowohl der Unternehmensführung als auch der Universitätsleitung erforderlich. Jenseits der Lösung aktueller Herausforderungen geht es primär darum, die strategische, mittel- bis langfristige Perspektive der Zusammenarbeit in Forschung und Innovation zu realisieren.

Gelingt es, diese Herausforderungen zu meistern, wird unter dem Dach des SICP ein neues, zeitgemäßes Instrument für Forschung und Innovation sowie für

Wissenstransfer und Personalentwicklung geschaffen, das die Zukunftsfähigkeit der Wirtschaft und Wissenschaft in der Region Ostwestfalen-Lippe und darüber hinaus nachhaltig stärkt. Wesentliche Neuerungen durch den SICP sind das Campusmodell und das hieraus resultierende erweiterte Spektrum der Arbeitsformen.

Danksagung

Wir danken allen Partnern des SICP – Software Innovation Campus Paderborn für ihr Interesse und ihre Mitwirkung bei der Entwicklung dieses neuen Forschungs- und Innovationsclusters am Standort Paderborn. Besonderer Dank geht an Dr. Alexander Krebs (Atos), Christoph Plass (UNITY), Prof. Dr. Martin Schneider (Universität Paderborn) und Dr. Jürgen Schrage (Fujitsu) für ihr aktives Engagement und ihre wertvollen Beiträge bei der Gestaltung und Umsetzung der Strategie des SICP.

Literatur

- Borrell-Damian, L.; Morais, R. und Smith, J. H. (2014): *University-Business Collaborative Research: Goals, Outcomes and New Assessment Tools – The EUIMA Collaborative Research Project Report*. Brüssel, Belgien: European University Association.
- BMBF (2007): *IKT 2020 – Forschung für Innovation*. Berlin, Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Koschatzky, K.; Hemer, J.; Stahlecker, T.; Bühner, S. und Wolf, B. (2008): *An-Institute und neue strategische Forschungspartnerschaften im deutschen Innovationssystem*. Karlsruhe: Fraunhofer ISI, ISI-Schriftenreihe Innovationspotenziale.
- Leimbach, T. (2010): *Software-Atlas Deutschland 2010 – Deutschlandkarte der Software und IT-Dienstleistungsbranche*. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.
- Leimbach, T. und Wydra, S. (2011): *Software-Atlas Deutschland 2011*. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.
- Leimbach, T. und Wydra, S. (2012): *Software-Atlas Deutschland 2012*. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.
- Leimbach, T. (2013): *Software-Atlas Deutschland 2013*. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.
- Prognos (2009): *Zukunftsatlas Branchen 2009*. Berlin: Prognos AG.
- Ren, J. und Taylor, R. N. (2007): Automatic and Versatile Publications Ranking for Research Institutions and Scholars, *Communications of the ACM*, 50, 6, 81-85.