












# *Mobilität. Innovation. Anwendung.*

*Deutschland – Brasilien 2013–2016  
Die strategische Partnerschaft AWARE*



*Finanziert aus Mitteln des  
Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)*

<b>Motivation</b>	<b>7</b>	<b>2. Vorstellung der AWARE-Netzwerkpartner</b>	
<b>Grussworte</b>		<b>2.1 AWARE im Interview</b>	<b>26</b>
<i>Dr. Dorothea Rüland</i> <i>Generalsekretärin DAAD</i>	<b>8</b>	<b>2.2 Hochschulen</b>	
<i>Dr. Ludwig Spaenle</i> <i>Bayerischer Staatsminister für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst</i>	<b>9</b>	<i>THI - Technische Hochschule Ingolstadt</i>	<b>32</b>
<i>Dr. João Carlos Gomes</i> <i>Staatsminister für Wissenschaft, Technologie und Bildung des Bundesstaats Paraná</i>	<b>10</b>	<i>UFPR - Universidade Federal do Paraná</i>	<b>34</b>
<i>Carlos Chiodini</i> <i>Staatsminister für Nachhaltige Wirtschaftliche Entwicklung des Bundestaates Santa Catarina</i>	<b>11</b>	<i>UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina</i>	<b>36</b>
		<i>Prof. Dr. Walter Schober, Präsident</i>	
		<i>Prof. Dr. Zaki Akel, Rektor</i>	
		<i>Prof. Dr. Luiz Carlos Cancellier de Olivo, Rektor</i>	
<b>1. Einführung</b>		<b>2.3 Stiftungen</b>	
<i>Kurzer Abriss der deutsch-brasilianischen Beziehungen</i> <i>Georg Overbeck, THI</i>	<b>14</b>	<i>BFS - Bayerische Forschungsstiftung</i>	<b>38</b>
<i>Die strategische Partnerschaft AWARE</i> <i>Anne-Sophie Lohmeier, THI</i>	<b>18</b>	<i>FA - Forschungsstiftung des Bundesstaates Paraná</i>	<b>40</b>
<i>AWARE als Motor der deutsch-brasilianischen Kooperation</i> <i>Dr. Irma de Melo, Geschäftsführerin BAYLAT</i>	<b>22</b>	<i>FAPESC - Forschungsstiftung des Bundesstaates Santa Catarina</i>	<b>42</b>
		<i>Prof. Dr. Paulo Roberto Brofman, Präsident</i>	
		<i>Prof. Sergio Gargioni, Präsident</i>	
		<b>2.4 Forschungs- und Bildungseinrichtungen</b>	
		<i>LACTEC - Institute in Paraná</i>	<b>44</b>
		<i>CERTI - Forschungsinstitut in Santa Catarina</i>	<b>46</b>
		<i>Prof. Dr.-Ing. Carlos Alberto Schneider, Präsident</i>	
		<i>SENAC - Bildungseinrichtung in Santa Catarina</i>	<b>48</b>
		<i>Marcus V. Tutui e Silva, Koordinator der SENAC-Masterstudiengänge</i>	
		<b>2.5 Industriepartner</b>	
		<i>AUDI AG</i>	<b>50</b>
		<i>Alois Brandt, Leiter Innovationsmanagement Produktion</i>	
		<i>AIRBUS DEFENCE &amp; SPACE</i>	<b>52</b>
		<i>Rainer Ackermann, Koordinator Technologie, Forschung und internationale Partnerschaften</i>	

<b>3. Innovationen: Entwicklungslinien</b>	 International Automotive Summer School	<b>112</b>
3.1 In Deutschland	Georg Overbeck	56
3.2 In Brasilien	Prof. Dr.-Ing. Carlos Alberto Schneider / Dipl.-Ing. Manuel Steidle	60
 Elektromobilitätsforum Ingolstadt – Brasilien		64
<b>4. Innovationspolitik</b>		
4.1 In Deutschland	Georg Overbeck	68
4.2 In Brasilien	Prof. Dr. Alessandro Zimmer / Dr. Rodrigo Jardim Riella	74
 Das brasilianische Start-up Mobilis		80
<b>5. Das Nationale Innovationssystem</b>		
5.1 In Deutschland	Georg Overbeck	84
5.2 In Brasilien	Prof. Dr. Alessandro Zimmer / Dr. Rodrigo Jardim Riella	90
 THI-Seminar „Innovative Verkehrssicherheits- technologien“		96
<b>6. Innovationen im Bereich Lehre</b>		
6.1 In Deutschland	Georg Overbeck	100
6.2 In Brasilien	Prof. Dr. Edilson Silveira	104
 Deutsch-brasilianische Master-Doppelabschlüsse		108
 Internationales Handelsmanagement (Neuer Master in Brasilien)		110
<b>7. Kooperationen im Bereich Technologietransfer und Forschung</b>		
7.1 In Deutschland	Georg Overbeck	116
7.2 In Brasilien	Prof. Dr. Alessandro Zimmer / Dr. Anna Tempesta	122
 Forschungsprojekte		126
<b>8. Governance und Management von Innovationen</b>		
8.1 In Deutschland	Georg Overbeck	136
8.2 In Brasilien	Prof. Dr.-Ing. Carlos Alberto Schneider / Leandro Carioni	148
 Internationaler Praxisaustausch		154
<b>9. Erfindungen und Patente</b>		
9.1 In Deutschland	Georg Overbeck	158
9.2 In Brasilien	Prof. Dr. Ewaldo Mehl	166
 AWARE-Workshop in Materialwissenschaften		172
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>		174
<b>Autoren und weitere Ansprechpartner</b>		176
<b>Impressum</b>		178



# Motivation

*Liebe Leserinnen und Leser,*

der vorliegende Band ist das Ergebnis einer intensiven vierjährigen deutsch-brasilianischen Kooperation zwischen Hochschulen, Industrie und Politik mit einem starken Bezug auf Ingenieurwissenschaften und Mobilität. Er richtet sich an Fachleute aus Wissenschaft und Wirtschaft sowie an Multiplikatoren beider Länder. Zielsetzung ist die Verstetigung unseres deutsch-brasilianischen Hochschul- und Forschungsnetzwerks AWARE, in dem wir Erfahrungswissen und Expertise teilen und gemeinsam Neues aufbauen. Da hier somit die Praxis explizit im Vordergrund steht, wird auf wissenschaftliche Fragestellungen und Fußnoten weitgehend verzichtet.

Das Akronym AWARE steht für Applied NetWork on Automotive Research and Education und umfasst die strategische Partnerschaft der Technischen Hochschule Ingolstadt (THI) mit der Universidade Federal do Paraná (UFPR), der Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) und weiteren Partnern aus Industrie, Gesellschaft und Politik. Als breit angelegtes Netzwerk verfolgt AWARE einen strukturgebenden Ansatz, dazu gehört der Austausch von institutionellen Rahmenbedingungen, Regelungen und Praktiken. Vor diesem Hintergrund beleuchten elf Partnereinrichtungen in ihren Theoriebeiträgen aus jeweils deutscher und brasilianischer Perspektive die Technologie- und Innovationsstrukturen ihres Landes, stellen die Förderlandschaft sowie die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Hochschule vor und beschäftigen sich mit der Lehre sowie organisatorischen Fragen. Ziel ist, Perspektiven für die zukünftige Zusammenarbeit und die Forschungsförderung aufzuzeigen.

Zu den strukturbildenden Eigenschaften von AWARE gehört ferner die Einbettung in ein Netzwerk eng kooperierender Industrieunternehmen, Stiftungen und Politikgestalter, von denen einige beispielhaft ihre Aktivitäten vorstellen. Letztendlich sind es neben Vertrauen und Fairness die Früchte, die eine Kooperation ausmachen. Davon zeugen die zwölf ausgewählten Praxisbeispiele.

Curitiba, Florianópolis und Ingolstadt, im November 2016



**Georg Overbeck**, *Regionenverantwortlicher Lateinamerika und Kaufmännischer Leiter des Zentrums für Angewandte Forschung (THI)*

**Anne-Sophie Lohmeier**, *operative Projektleitung AWARE (THI)*

**Prof. Dr. Acires Dias**, *Professor an der Fakultät für Maschinenbau und ehemaliger Direktor des Mobilitätszentrums in Joinville (UFSC)*

**Prof. Dr. Horacio Tertuliano dos Santos Filho**, *Leiter des Technologiesektors (UFPR)*

*Grußwort der DAAD Generalsekretärin,  
Dr. Dorothea Rüländ*



Das Thema Internationalisierung hat im Zuge der Globalisierung stetig an Bedeutung gewonnen. Für Hochschulen besteht darin heute ein zentrales Element bei der Positionierung im weltweiten Wettbewerb in Lehre und Forschung. Die einzelnen Hochschulen differenzieren sich weiter aus und verfolgen jeweils eigene Internationalisierungsstrategien, die ihren institutionellen Zielen und Stärken entsprechen. Dies hat auch den Umgang mit Hochschulpartnerschaften verändert. Ging es lange Zeit vor allem um den Austausch einzelner Personen und personengebundener Kooperationen, ist der Umgang mit Partnerschaften heute deutlich strukturierter und differenzierter.

In hochschulweiten Prozessen werden ganz bewusst bestimmte Kooperationen identifiziert, die als strategische Partnerschaften auf Hochschulebene prioritär ausgebaut und intensiviert werden. Dabei geht es darum, die internationale Sichtbarkeit beider Partner zu erhöhen, zusammen erfolgreicher zu forschen, nachhaltige Netzwerke aufzubauen, gemeinsam vielversprechenden Nachwuchs zu rekrutieren, auszubilden und auszutauschen, miteinander und voneinander zu lernen – kurzum: sich gegenseitig zu stärken. Die so aufgebauten gemeinsamen Strukturen und strategisch gestärkten Forschungsverbünde mit renommierten Partnern werden als Profilierungselemente auf dem globalen Hochschulmarkt eingesetzt.

Um diesen Prozess zu unterstützen, haben der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2012 ein neues Förderprogramm aufgelegt: „Strategische Partnerschaften und Thematische Netzwerke“. Das modular aufgebaute Programm bietet den Hochschulen flexibel kombinierbare Förderinstrumente zur individuellen Planung und Durchführung von Kooperationsprojekten mit Partnern ihrer Wahl und entsprechend ihren eigenen Internationalisierungs- und Hochschulstrategien.

Eines der 21 Projekte, die bereits in der ersten Ausschreibungsrunde erfolgreich waren, ist das AWARE-Netzwerk, das nun bereits auf vier dynamische und äußerst erfolgreiche Jahre der deutsch-brasilianischen Zusammenarbeit mit den wirtschaftsstarken Bundesstaaten Paraná und Santa Catarina zurückblicken kann. Gemeinsam und in einer von hoher Motivation, gegenseitiger Achtung und Freundschaft geprägten Atmosphäre konnten in dieser Zeit entscheidende Ziele erreicht werden, wie die Einrichtung gemeinsamer Doppelabschlüsse, die Etablierung der International Automotive Summer School, der Aufbau intensiver binationaler Forschungsprojekte, das dezidierte Engagement im Bereich des Technologietransfers und die zunehmende Vernetzung mit Partnern aus der Industrie.

So verwundert es nicht weiter, dass sich die THI als eine von 11 Hochschulen auch im Wettbewerb um die nun folgende Anschlussförderung durchsetzen konnte. Wir freuen uns, somit weiterhin an den dynamischen Internationalisierungsentwicklungen der THI teilzuhaben.

Neben den genannten formalen Erfolgen haben die Beteiligten durch den methodischen und kulturellen Austausch zudem viel voneinander gelernt und zum gegenseitigen Verständnis des Landes und des Hochschulsystems der Partner beigetragen. Davon zeugt auch diese Publikation. Ich gratuliere dem Projekt und allen daran Beteiligten zu diesen beeindruckenden Ergebnissen und freue mich bereits auf die noch kommenden Erfolge!

*Dorothea Rüländ*

**Dr. Dorothea Rüländ**  
Generalsekretärin DAAD



*Grußwort des Bayerischen Staatsministers für Bildung und Kultus,  
Wissenschaft und Kunst, Dr. Ludwig Spaenle*

Für die bayerischen Hochschulen ist internationale Sichtbarkeit und länderübergreifende Kooperation in Forschung und Lehre ein wesentliches Element einer profilbildenden Internationalisierungsstrategie. Diese sollte über zeitlich begrenzte Mobilitätsprogramme von Studierenden und Wissenschaftlern hinaus auch vertiefte Partnerschaften umfassen, um so eine neue Qualität der internationalen Zusammenarbeit zu erreichen.

Die Technische Hochschule Ingolstadt mit ihrem Schwerpunkt auf den Mobilitätstechnologien und ihrer geographischen Lage in einem der größten europäischen Automobilstandorte hat mit brasilianischen Hochschulen eine strategische Partnerschaft aufgebaut, die hohes Potenzial birgt. Als Schwellenland mit sehr gut ausgestatteten Universitäten, dem größten Produktionsstandort unserer Automobilindustrie außerhalb Deutschlands und engen kulturellen Verbindungen zu Europa eröffnet Brasilien für Hochschulkooperationen umfassende Chancen.

Bayern und Brasilien kooperieren bereits über vielfältige wirtschaftliche, politische und wissenschaftliche Initiativen. Für den Hochschulbereich ist das Bayerische Hochschulzentrum für Lateinamerika (BAYLAT) hervorzuheben, das den Aufbau der Partnerschaft zwischen der TH Ingolstadt und brasilianischen Partneereinrichtungen stark unterstützt hat. Das Hochschulnetzwerk AWARE bildet ein Leuchtturmprojekt, das sich durch seine thematische Schwerpunktwahl und die Einbindung von Akteuren aus Wissenschaft, Politik und Wirtschaft auszeichnet. AWARE umfasst neben den brasilianischen Hochschulpartnern auch dortige Landesstiftungen wie FAPESC oder FA, Kammerorganisationen wie SENAC, deutsch-brasilianische Unternehmen sowie wichtige Staatsministerien. All diesen Akteuren, die in ihrer Gesamtheit dieses einmalige Netzwerk bilden, gilt an dieser Stelle mein Dank.

Der rege Austausch zwischen den AWARE-Partnern hat Früchte getragen, was gemeinsame Masterstudiengänge, Publikationen, Verbundprojekte sowie ein erstes Start-up belegen. Der vorliegende Band gibt neben einem Systemvergleich beider Länder einen Überblick über die beachtenswerten Ergebnisse der vierjährigen Partnerschaft, die bislang mit knapp einer Million Euro gefördert und nun erfreulicherweise in die zweijährige Anschlussfinanzierung aufgenommen wurde.

Interdisziplinäre und spartenübergreifende Projekte wie AWARE, die international vernetzt sind, werden in Zukunft immer wichtiger, um globale Herausforderungen etwa im Mobilitätsbereich gemeinschaftlich bewältigen zu können. Damit bildet das Netzwerk einen weiteren Baustein in der langjährigen Tradition gemeinsamer wissenschaftlicher Aktivitäten zwischen Bayern und Brasilien, die schon im 16. Jahrhundert ihren Anfang genommen haben und sich heute in vielen Hochschulkooperationen sowie im Austausch in Forschung und Lehre ausdrücken. In diesem Sinne wünsche ich allen Leserinnen und Lesern anregende und informative Einblicke in die strategische Partnerschaft der TH Ingolstadt mit ihren brasilianischen Partnern.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'L. Spaenle', written in a cursive style.

**Dr. Ludwig Spaenle**  
*Bayerischer Staatsminister für Bildung und Kultus,  
Wissenschaft und Kunst*

*Grußwort des Ministers für Wissenschaft, Technologie und Bildung des  
Bundesstaates Paraná, Dr. João Carlos Gomes*



Innovation ist sowohl in der Literatur als auch im Alltag der Menschen ein relativ neues Thema. Das Streben nach Innovationen aufgrund der Wettbewerbsfähigkeit in der Geschäftswelt übersteigt jedoch die rein wirtschaftliche Dimension. Im Wesentlichen sollen diese zu einem besseren Leben für die gesamte Gesellschaft führen. Bei korrekter Umsetzung und praxisnaher Entwicklung eröffnen Innovationen neue Chancen, die Lebensbedingungen der Menschen zu verbessern. Hierzu gibt es vor allem im öffentlichen Dienstleistungssektor, wie zum Beispiel in den Bereichen Gesundheit, Bildung und soziale Sicherheit, in vielen Ländern positive Erfahrungen, wie Innovationen Mehrwert von gesellschaftlicher Relevanz schaffen.

Wir leben in einer Zeit, in der weltweit massiv in Wissensgenerierung investiert wird. Dadurch ist ein deutlich sichtbarer Prozess der Wissensbeschleunigung und globalen Wissensverbreitung entstanden. Brasilien und insbesondere der Bundesstaat Paraná haben umfassende und hilfreiche Strukturen zur Förderung der wissenschaftlichen und technologischen Forschung aufgebaut und bilden inzwischen jährlich eine beachtliche Anzahl von Wissenschaftlern aus. Die Anerkennung brasilianischer Veröffentlichungen in der internationalen Wissenschaftslandschaft ist das Ergebnis dieser Bemühungen und die Fortschritte der letzten Jahrzehnte sind dabei bemerkenswert. Sie sind das Ergebnis gemeinsamer Initiativen von Regierung, wissenschaftlichen und technologischen Institutionen sowie Unternehmen. Dennoch sind weiterhin erhebliche Herausforderungen zu meistern.

Man kann nur von Innovationen sprechen, wenn aus wissenschaftlichen und technologischen Ergebnissen oder Erfindungen neue Produkte und Verfahren hervorgehen. Diese wiederum sollten einen Mehrwert von gesellschaftlicher Relevanz mit sich bringen, sich also positiv auf die Bereiche Wohnen, Gesundheitswesen, Wohlstand und Nachhaltigkeit auswirken oder direkt oder indirekt zu höheren Einkommen, besseren Berufsmöglichkeiten und sonstigen Verbesserungen der allgemeinen Lebensqualität führen. Dies setzt jedoch die Überwindung einer wichtigen, bis heute bestehenden Hürde voraus: Die Kluft zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Es geht hierbei um einen kulturellen Wandel in den Beziehungen zwischen den Hochschulen und Unternehmen. Das wissenschaftliche und technologische Wissen muss den Weg aus den Schubladen und Regalen herausfinden und zum Entstehen neuer Produkte, Verfahren und Unternehmen beitragen. Zum Abbau der Distanz zwischen Hochschulen und Industrie sind strategische Maßnahmen gefragt. Die Hindernisse, die eine Annäherung der beiden Akteure stören oder gar ganz verhindern, müssen beseitigt werden, um endlich einen kontinuierlichen, erfolgreichen Prozess zur Schaffung von Wohlstand durch technologische Innovationen in Gang zu setzen. Die Kooperation zwischen der UFPR und der THI ist ein wichtiges Beispiel, wie dieser Technologietransfer geschehen kann.

Die vorliegende, in Zusammenarbeit von Wissenschaftlern in Brasilien und Deutschland erstellte Publikation stellt in dieser Hinsicht einen großen Fortschritt dar und belegt klar die Bedeutung des Themas Innovation in beiden Ländern. Mit dem Zitat „Der Zufall begünstigt nur den vorbereiteten Geist“ von Louis Pasteur möchten wir Managern, Wissenschaftlern und Studierenden sowie allen an einer wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung Interessierten die Lektüren dieser Publikation empfehlen.

**Dr. João Carlos Gomes**  
*Minister für Wissenschaft, Technologie und  
Bildung des Bundesstaates Paraná*

## Grüßwort des Ministers für Nachhaltige Wirtschaftliche Entwicklung des Bundesstaates Santa Catarina, Carlos Chiodini



Wir freuen uns sehr, mit unserer an das Landesministerium für Nachhaltige Wirtschaftliche Entwicklung (SDS) angegliederten Stiftung zur Forschungsförderung im Bundesstaat Santa Catarina (FAPESC) an AWARE teilhaben zu können. Gerne unterstützen wir dieses Vorhaben gemeinsam mit Audi und Airbus. Die Initiative entspricht voll und ganz unseren Bemühungen, hochqualifiziertes Personal in technischen und anderen für die Wettbewerbsfähigkeit der brasilianischen Industrie wichtigen Bereichen auszubilden.

Eine Kooperation mit Deutschland existiert bereits in diversen Bereichen: 2015 haben 1.383 Studierende auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) ihren Abschluss erworben. Das Programm „Geração TEC“ wird in Partnerschaft des SDS mit der FAPESC, verschiedenen IKT-Einrichtungen sowie dem Internationalen Innovationsinstitut (i3) durchgeführt. Seitdem das Programm 2011 aufgelegt wurde, konnten 6.837 Zertifikate in 20 Gemeinden in Santa Catarina ausgehändigt und diverse Ausbildungsgänge entwickelt werden. Ferner haben wir uns über die Unterzeichnung eines internationalen Abkommens mit Berlin zur Stärkung der Innovationsforschungen im Jahre 2014 gefreut.

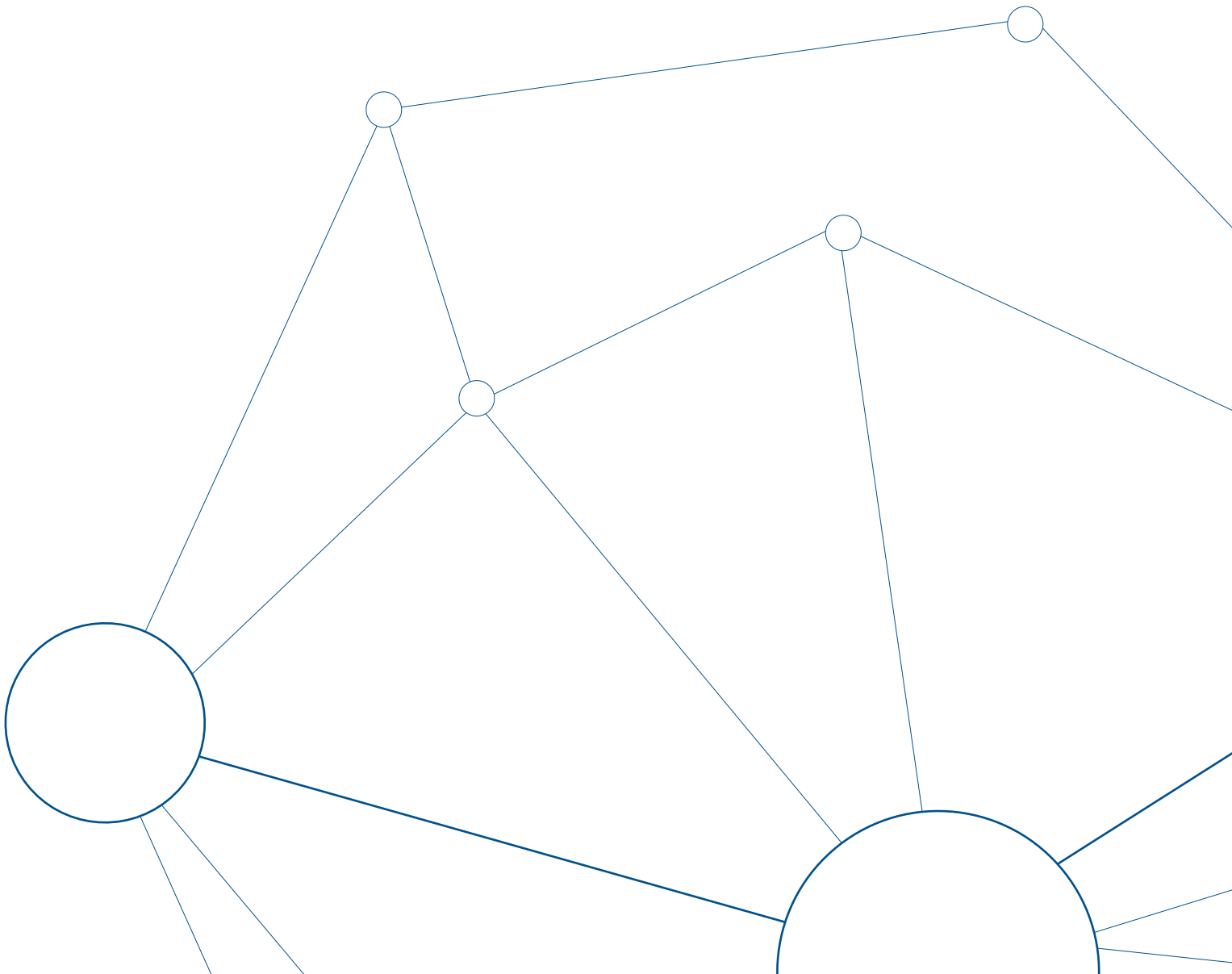
2015 hatten wir außerdem die Ehre, die 33. Deutsch-Brasilianischen Wirtschaftstage (DBWT) in Joinville auszurichten. Die vielen deutschstämmigen Einwanderer und der von ihnen mitgebrachte Unternehmergeist stellen wohl Gründe für die Ausrichtung in Santa Catarina bzw. der Stadt Joinville dar und waren ausschlaggebendes Argument für die Eröffnung des ersten PKW-Werks von BMW in Lateinamerika in unserem Bundesstaat. Sehr erfreulich war die aktive Teilnahme des brasilianischen Start-ups Mobilis, welches im Austausch mit den fachkundigen THI-Professoren und -Studierenden anlässlich des I. Elektromobilitätsforums Ingolstadt-Brasilien an der UFSC Joinville im Rahmen des Deutschlandjahres in Brasilien gegründet wurde.

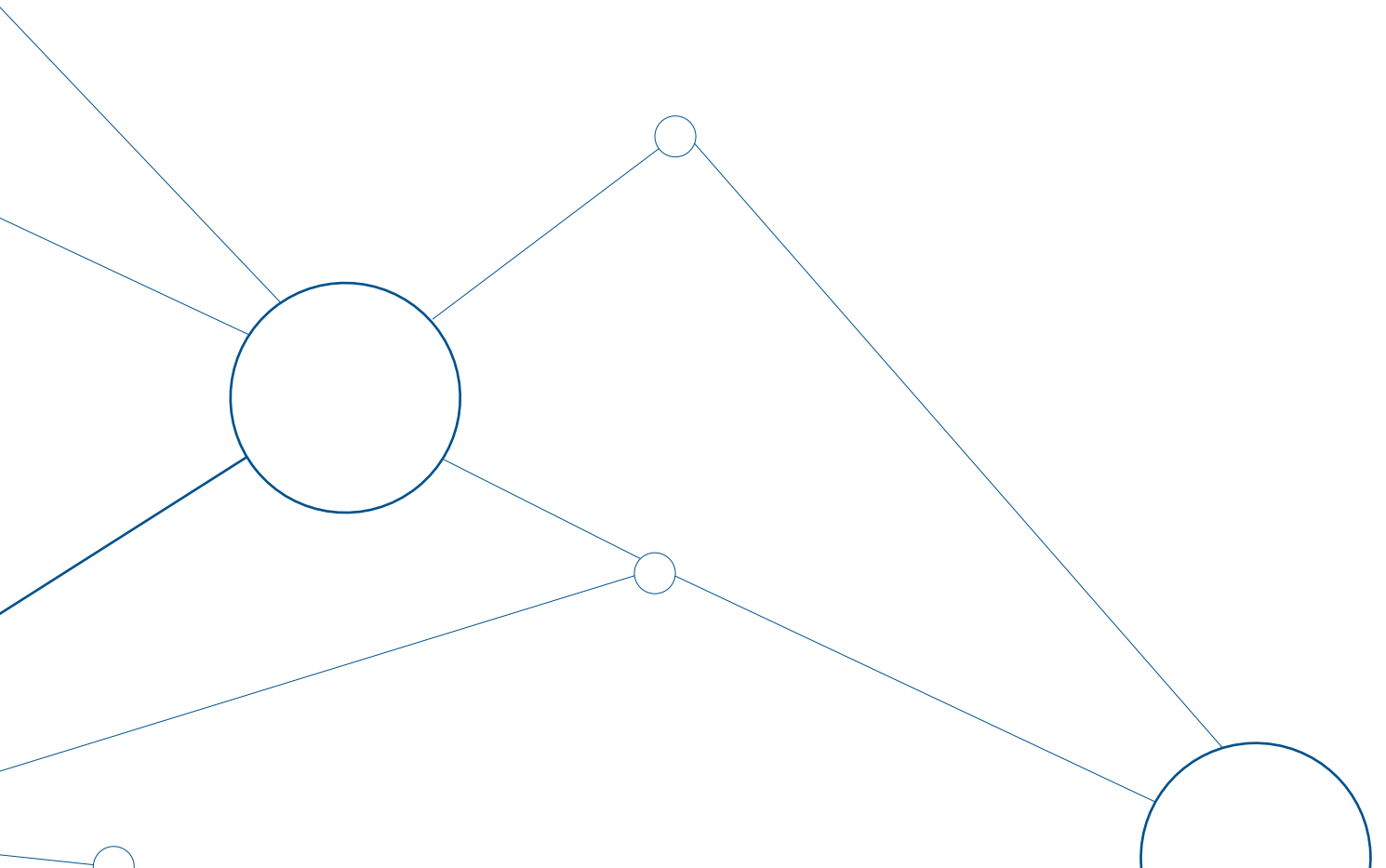
Das erwähnte Forum ist eines von vielen wichtigen Aktivitäten im Rahmen der AWARE-Kooperation mit der THI, die den Fachaustausch zwischen Studierenden und Wissenschaftlern anregen und verstetigen. Eine weitere Maßnahme ist der Doppelabschluss im Bereich Automotive Engineering mit der UFSC. Um einen Teil dieses Masterstudiengangs an der THI umzusetzen, stellt die FAPESC für Studierende der UFSC zwei Stipendien pro Jahr zur Verfügung. Schließlich ist auch das ebenfalls über die FAPESC geförderte Mobilitätsprogramm von Gastdozenten ein weiteres wichtiges Instrument, um die zukünftige binationale Forschung über die gemeinsame Betreuung von Masterarbeiten zu stimulieren.

Zu mir persönlich: Ich stamme aus Jaraguá do Sul, einer Stadt in Santa Catarina mit starker deutscher Tradition. Dort befindet sich der Sitz von WEG, einem multinationalen Unternehmen mit Produktionsanlagen in neun Ländern sowie 22 Niederlassungen und Vertretungen in über 100 Ländern. Ich bin überzeugt, dass die beeindruckende Entwicklung von WEG zu einem der größten Elektromotorenhersteller weltweit nicht ohne die mitgebrachte Expertise und den Unternehmergeist möglich gewesen wäre, die u. a. der deutsche Einwanderer und WEG-Gründer Werner Ricardo Vogt eingebracht hat. In diesem Sinne hoffen wir, im Rahmen von AWARE einen wichtigen Beitrag für die internationale Ausbildung unserer zukünftigen Studierenden leisten zu können.

**Carlos Chiodini**  
Minister für Nachhaltige Wirtschaftliche  
Entwicklung des Bundesstaates Santa Catarina

# *1. Einführung*





# Kurzer Abriss der deutsch-brasilianischen Beziehungen

Georg Overbeck

THI

Die Anfänge der deutsch-brasilianischen Beziehungen lassen sich bis in das Zeitalter der Renaissance zurückverfolgen, als erste Kaufleute und Söldner die damaligen spanischen und portugiesischen Kolonien bereisen. Eine flächendeckende Besiedelung lässt noch mehrere hundert Jahre auf sich warten, als Spanier und Portugiesen im ausgehenden 15. Jahrhundert die Terra Incognita, die zu entdeckende Welt, in zwei Einflussphären aufteilen: Afrika, Asien und das spätere Brasilien werden Portugal zugesprochen, der Rest Südamerikas den Spaniern. Im April 1500 landet die portugiesische Indienflotte unter Pedro Alvares Cabral nahe dem heutigen Porto Seguro in Brasilien. Man will auf dem Weg nach Indien Versorgungsposten an der brasilianischen Küste anlegen. Außerdem lenkt das rote Brasilholz die Aufmerksamkeit der Portugiesen auf die neue Kolonie. Rot wie die Glut leuchtet das Holz, mit dem sich Stoffe färben lassen und das zudem bestens für den Schiffsbau geeignet ist. „Brasa“ ist im Portugiesischen die Glut, „Lenha“ das Holz, und so entwickelt sich für die Menschen, die mit dem tropischen Holz handeln, der Name „Brasilenho“: Brasilianer. Zu Beginn des 18. Jahrhunderts entdeckt man weiter südlich, in Minas Gerais, zuerst Gold und dann Diamanten. So verlagert sich das Zentrum der Kolonie nach Südosten. Von dort aus transportieren die portugiesischen Galeonen die enormen Reichtümer in die Alte Welt, von der sich wiederum Landsknechte und Konquistadoren wie der in Straubing geborene Ulrich Schmidl oder der Unterfranke Philipp von Hutten nach Amerika aufmachen. Letzterer nimmt an mehreren Expeditionen in das Landesinnere Venezuelas teil, wo das Augsburger Handelshaus der Welser die Siedlungen Neu-Augsburg und Neu-Nürnberg gründet.

Erst mit dem Zeitalter des Império, des brasilianischen Kaiserreichs, beginnt eine zahlenmäßig erhebliche Einwanderung aus dem damals krisengeschüttelten Europa. Auf die Verwüstungen durch die napoleonischen Kriege, dann nach der gescheiterten Märzrevolution des Jahres 1848 und später durch die Industrielle Revolution folgen Hungersnöte und große politische Umwälzungen, in deren Folge sich Zehntausende von Deutschland abwenden. Befördert wird diese Einwanderungsbewegung durch die um 1820 einsetzende systematische Anwerbung deutscher sowie weiterer Kolonisten aus Europa durch das brasilianische Kaiserreich, in dem insbesondere Agraroligarchien bzw. Plantagenbesitzer bestimmenden Einfluss ausüben. Auch bezüglich seiner dynastischen Politik bleibt Brasilien zu dieser Zeit der Alten Welt verbunden. So heiratet die bayerische Prinzessin Amelie von Leuchtenberg den brasilianischen Kaiser Dom Pedro I. Um 1900 ist der Zenit der deutschen Einwanderung überschritten. Die Kolonisten bleiben weiterhin stark der Landwirtschaft sowie dem Handel verbunden. Im Jahre 1905 soll es in São Paulo bereits an die 300 Gewerbebetriebe mit deutschem Namen gegeben haben. Davon zeugt auch die ebenfalls in diese Zeit fallende Gründung der dortigen deutsch-brasilianischen Industrie- und Handelskammer.

Die fünfziger und sechziger Jahre stehen für eine starke Industrialisierung. Präsident Juscelino Kubitschek möchte Brasilien „in fünf Jahren um 50 Jahre nach vorne bringen“ („50 anos em cinco“). Für den



Historisches Gebäude der UFPR. © UFPR

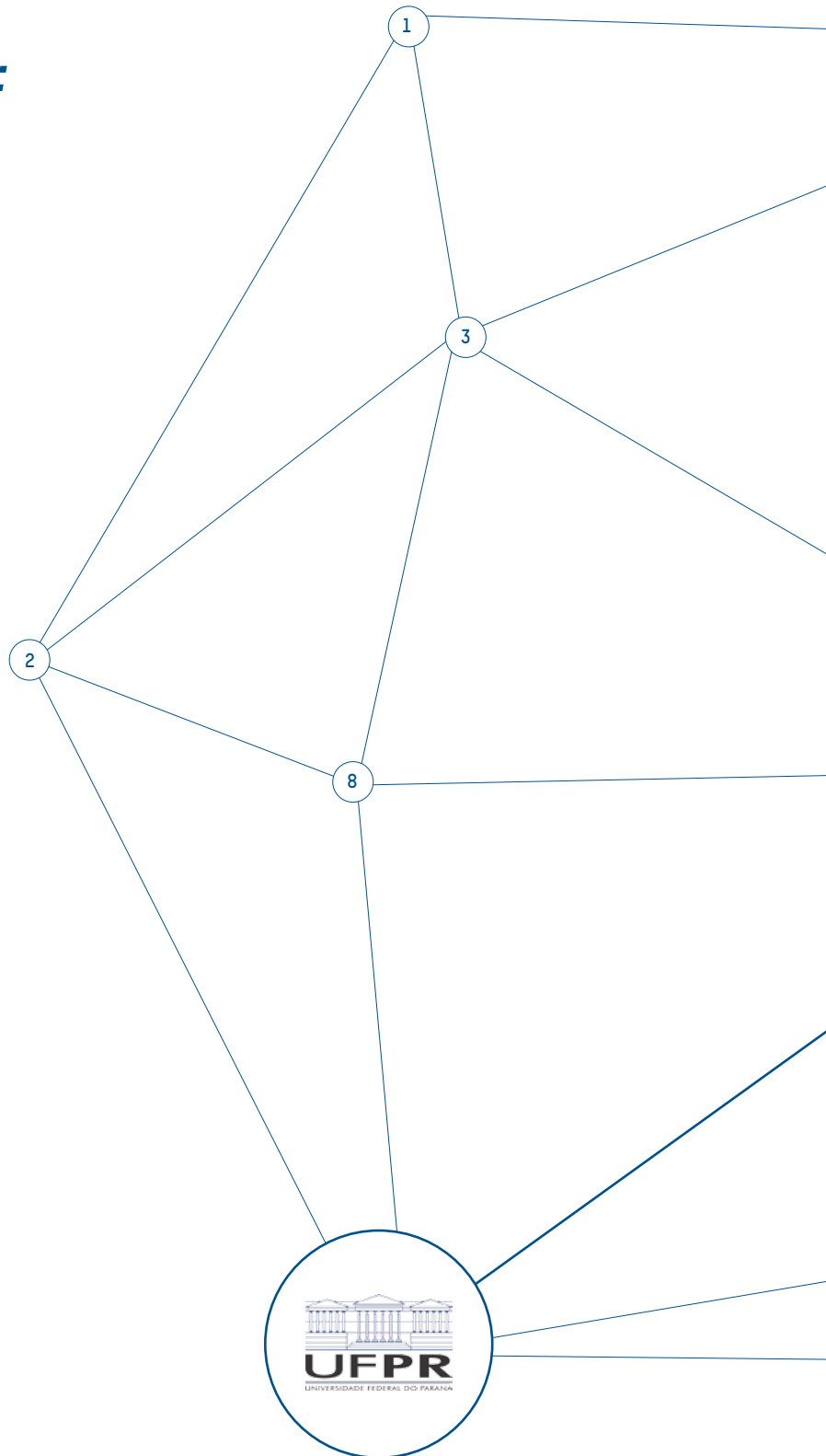
Aufbruch in dieses Zeitalter steht auch die neue Hauptstadt Brasilia im geographischen Mittelpunkt des Landes, die der deutschstämmige Architekt Oscar Niemeyer in Form eines Flugzeugs anlegt. In den folgenden Jahren siedeln sich insbesondere im Großraum São Paulo deutsche Unternehmen an. Heute gilt die Metropolregion als weltweit bedeutendster Standort für deutsche Unternehmen – etwa 1.200 finden sich dort.

Neben dem Agrar- und dem Industriesektor nimmt Brasilien eine immer stärkere Rolle im Bildungs- bzw. Universitätsbereich ein, etwa über die vielen bundes- und landesstaatlichen Universitäten. Mit Deutschland floriert die wissenschaftliche Zusammenarbeit, genannt seien exemplarisch das Baden-Württembergische Brasilien-Zentrum der Universität Tübingen, das Brasilienzentrum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster sowie das Deutsche Wissenschafts- und Innovationshaus São Paulo und das brasilianische Stipendienprogramm „Wissenschaft ohne Grenzen“. An diese Aktivitäten knüpft das Projekt AWARE der Technischen Hochschule Ingolstadt an, das uns über die vom DAAD initiierte Förderlinie „Strategische Partnerschaften und Thematische Netzwerke“ als deutschlandweit erste Hochschule für angewandte Wissenschaften ebenfalls den Aufbau nachhaltiger deutsch-brasilianischer Strukturen ermöglicht.

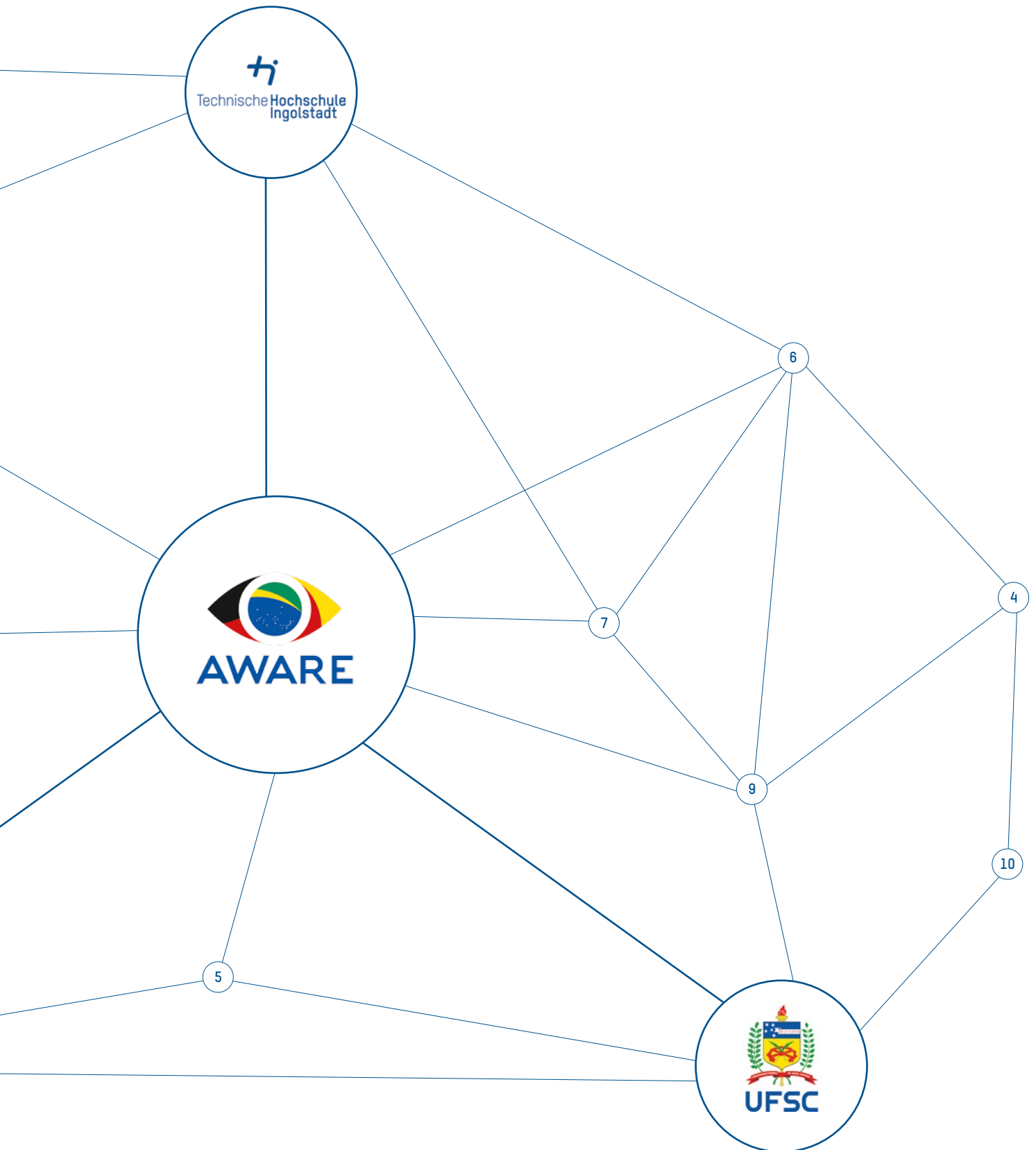


# Netzwerkpartner der AWARE Partnerschaft:

- 1  **BAYLAT**  
siehe Seite 22/23
- 2  **Bayerische Forschungsstiftung**  
siehe Seite 38/39
- 3  **Audi**  
siehe Seite 50/51
- 4  **Senac**  
siehe Seite 48/49
- 5  **institutos lactec**  
INNOVADORES POR NATUREZA  
siehe Seite 44/45
- 6  **AIRBUS DEFENCE & SPACE**  
siehe Seite 52/53
- 7  **certi**  
siehe Seite 46/47
- 8  **FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA**  
Apóio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná  
siehe Seite 40/41
- 9  **FAPESC**  
siehe Seite 42/43
- 10  **MOBILIS**  
siehe Seite 80/81







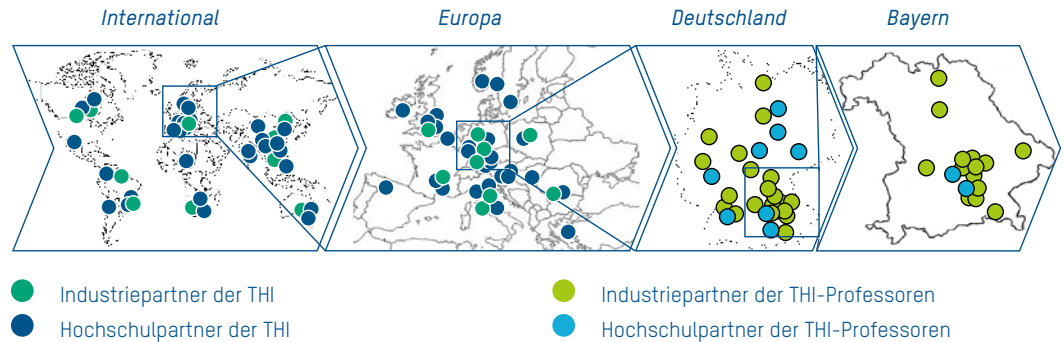
# Die strategische Partnerschaft AWARE

Anne-Sophie Lohmeier  
THI

Die zunehmende Internationalisierung manifestiert sich im Wissenschaftsbereich über gezielte Internationalisierungsstrategien der Hochschulen. Diese legen fest, mit wem wie gezielt kooperiert werden soll. Hierzu zählen konkrete Maßnahmen in Forschung und Lehre, wie z. B. die Steigerung der international Studierenden (Outgoing/Incoming), der Aufbau von internationalen Studiengängen und Doppelabschlussprogrammen, internationale Forschungsk Kooperationen sowie die Förderung des Austauschs auf allen Ebenen über Mobilitätsprogramme (Studierenden-, Gastprofessoren- oder Verwaltungsaustausch). Insbesondere beinhaltet eine kohärente Internationalisierungsstrategie die gezielte Auswahl von strategischen Partnern sowie die Konsolidierung dieser wenigen, qualitativ hochwertigen Partnerschaften. Als mobilitätsorientierte, forschungsstarke Hochschule für angewandte Wissenschaften ist der THI eine gezielte internationale Vernetzung mit Akteuren rund um den Bereich Automotive sowie Verkehrssicherheit in den Bereichen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft ein zentrales Anliegen.

Bereits seit rund zehn Jahren engagiert sich die Hochschule in und mit den BRICS-Staaten, also Brasilien, Indien, China sowie Südafrika. Dies ist nicht zuletzt der Tatsache geschuldet, dass es sich bei den BRICS-Staaten um die sprichwörtlichen Emerging Markets handelt, die als solche besonders stark die praxisorientierten Lehr- und Forschungsmodelle der Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAWs) nachfragen und in hohem Maße an deren anwendungsnahen, interdisziplinär und häufig entlang Branchen angelegtem Profil interessiert sind. Zudem steht in den großflächigen BRICS-Staaten das Thema Mobilität verstärkt im Vordergrund, nachdem dort insbesondere neuartige Technologien eine Reduktion der relativen Kosten für individuelle Reisen, Fracht und Telekommunikation mit sich bringen. Diese thematischen Felder werden in der Hochschulstrategie der THI mit adressiert und insbesondere über die Technologie- und Forschungsfelder Automotive und Luftfahrt sowie Automotive und Mobility Management entlang der großen Entwicklungslinien wie Digitalisierung, Sharing Economy oder Smart City abgedeckt.

AWARE etabliert eine Netzwerkpartnerschaft, die in letzter Instanz auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Industrie auf dem Weltmarkt stärken soll. Vor diesem Hintergrund pflegt die THI bereits seit vielen Jahren Beziehungen zu brasilianischen Universitäten. Komplementär zu ihrer zunehmenden Positionierung als Mobilitätshochschule, der Empfehlung des deutschen Wissenschaftsrats für den Forschungsbau CARISSMA (Center of Automotive Research on Integrated Safety Systems and Measurement Area) sowie dessen internationaler Vernetzung lag ein weiterer strategischer Schwerpunkt im Aufbau der Beziehungen zu den südbrasilianischen Bundesstaaten Paraná und Santa Catarina. Dementsprechend gehören die beiden bundesstaatlichen Universitäten UFPR und UFSC sowie deren Mobilitätszentrum zu den Kernpartnern in diesem Netzwerk, des Weiteren Industrieunternehmen aus Deutschland und aus Brasilien sowie die Politik beider Länder, die mit Ministerien und Stiftungen die Kooperation flankiert und unterstützt. Die Mobilisierung und Einbindung dieser unterschiedlichen, sich in vielen Bereichen ergänzenden Institutionen ist aus unserer Sicht eine unabdingbare Voraussetzung für ein breit angelegtes Forschungsnetzwerk mit intensivem Praxis- und Technologiebezug und entsprechendem Innovationspotenzial.



Verortung der internationalen Hochschul- und Industriepartner der THL. ©THL

Aus diesem Forschungsnetzwerk ging im Jahr 2013 auf Basis des vom BMBF finanzierten und vom DAAD geförderten Programms „Strategische Partnerschaften und Thematische Netzwerke“ das Projekt AWARE hervor. Dieses fokussiert

- inhaltlich nachhaltige Mobilitätstechnologien und integrative Fahrzeugsicherheit,
- strukturell die internationale Vernetzung zwischen Forschung und Lehre und
- strategisch ein zu erweiterndes, projektbasiertes und sich ab 2019 selbst tragendes Netzwerk.

Die konkrete Zusammenarbeit zwischen deutschen und brasilianischen Partneereinrichtungen erfolgt, dem Kernauftrag einer HAW entsprechend, zum einen durch den „Transfer über Köpfe“, etwa im Rahmen binationaler Doppelabschlussprogramme sowie einer Vielzahl an Mobilitätsmaßnahmen, etwa über Gastdozenturen, Summer Schools oder gemeinsame, sowohl in Brasilien als auch in Deutschland stattfindende Fachforen. Dies schafft zum anderen die Brücke vom „Transfer über Köpfe“ zum „Technologietransfer“, indem die Partner mit der Zielsetzung konkreter Ergebnisse gemeinsame Forschungs- und Drittmittelprojekte initiieren oder brasilianische Wissenschaftler an der THL arbeiten bzw. dort kooperativ promovieren.

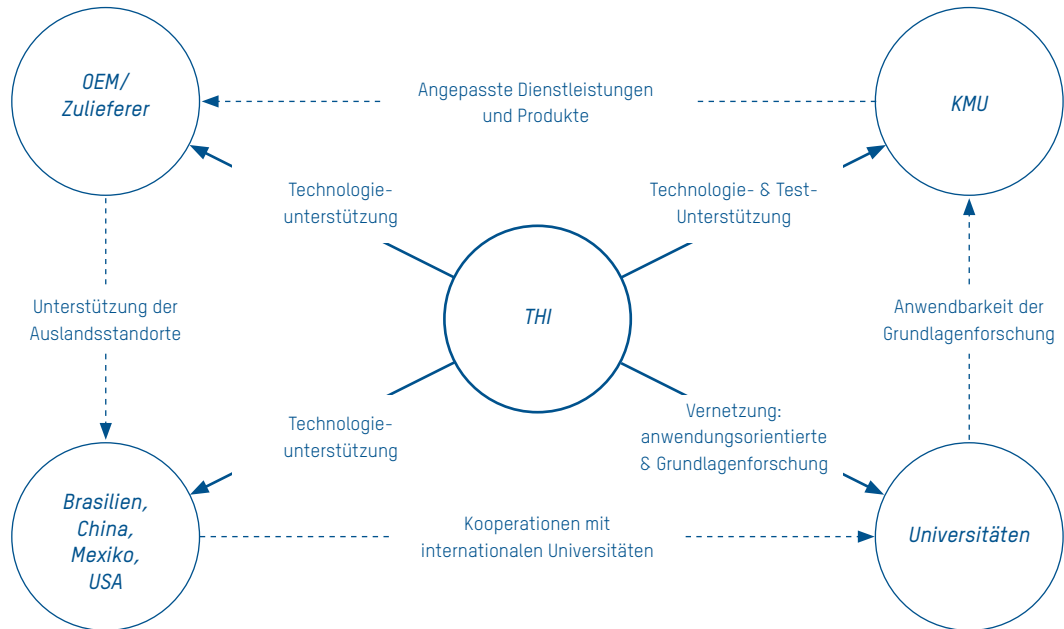
Verfolgt werden diese Ziele durch die drei binationalen Forschergruppen:

- (Sichere) Elektromobilität/Energiespeicher/elektrische Antriebe
- Integrale passive Fahrzeugsicherheit
- Werkstoff- und Oberflächentechnik

Diese zeichnen sich dadurch aus, dass sie

- den Austausch von Master- und Ph.D.-Studierenden betreiben,
- gemeinsame wissenschaftliche Konferenzbesuche und -beiträge organisieren und
- laufende Drittmittelprojekte bearbeiten.

Nach knapp vier Jahren Förderung können alle Beteiligten auf eine intensive Phase der Partnerschaft blicken, in der zwar letztlich naturgemäß nicht sämtliche definierte Ziele umgesetzt, im Ausgleich dafür jedoch diverse Synergieeffekte erreicht werden konnten.



AWARE etabliert eine Netzwerkpartnerschaft, die in letzter Instanz auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Industrie auf dem Weltmarkt stärken soll. © THI

Unter den vorab definierten Zielen

- wurden drei Doppelabschlussabkommen zwischen dem THI-Master International Automotive Engineering und diversen Masterprogrammen im Bereich Maschinenbau/ Elektrotechnik an den Partneruniversitäten unterzeichnet,
- wurde ein reges Gastdozenten-Austauschprogramm aufgebaut (3–4/Jahr),
- wurde eine abwechselnd in Brasilien und Deutschland stattfindende International Automotive Summer School initiiert.

Diese Internationalisierungsmaßnahmen schlagen sich auch in den allgemeinen Zahlen nieder. Seit 2013, dem Beginn der Förderung von AWARE, verzeichnet die THI rund 120 sogenannte Incomings und 150 sogenannte Outgoings (diejenigen, die von Brasilien nach Ingolstadt reisen, sowie diejenigen, die einen Aufenthalt in Brasilien absolvieren), darunter Studierende, Doktoranden, Wissenschaftler und Verwaltungspersonal. Mittlerweile wurden 15 Master-, Bachelor- und Doktorarbeiten gemeinsam betreut, ferner erste Forschungsergebnisse veröffentlicht. Überdies wurden Vertreter des AWARE-Netzwerks auf zwölf internationale Konferenzen und Workshops zur Vorstellung unserer Brasilienkooperation eingeladen. Das hochschulinterne Zentrum für Angewandte Forschung (ZAF) der THI zählt derzeit drei kooperativ Promovierende aus Brasilien, wovon zwei über einen Arbeits- bzw. Stipendienvertrag direkt in die Forschungsaktivitäten vor Ort eingebunden sind.

Darüber hinaus haben sich im Rahmen von AWARE folgende Synergieeffekte ergeben:

- das jährlich, mittlerweile zum vierten Mal wechselseitig in Brasilien und in Ingolstadt stattfindende Elektromobilitätsforum Ingolstadt-Brasilien
- die aktive Unterstützung bei der Bildung eines brasilianischen Start-ups
- strukturierte Praxisaustauschprogramme und internationale, praxisorientierte Studienprojekte in enger Kooperation mit der AUDI AG und Airbus Defence & Space



*Internationalisierungsmaßnahmen in der strategischen Partnerschaft AWARE. © THI*

Beabsichtigt ist, dass in den Jahren 2017/2018 die von der öffentlichen Hand bereitgestellte Finanzierung von AWARE stufenweise, ab 2019 nach Auslaufen der Förderung komplett über die aufgebaute Konsortialpartnerschaft nebst Auftragsforschung und Förderprogrammen getragen wird. AWARE soll damit bis 2019 sowohl inhaltlich-wissenschaftlich als auch ressourcenseitig kontinuierlich zur Verstetigung gebracht werden und nicht zuletzt weitere Netzwerkpartner und Leuchtturmprojekte gewinnen, um einen ausreichenden Wirkungskreis und maximale Sichtbarkeit zu gewährleisten. Ein derartiges Leuchtturmprojekt ist die vom BMBF geförderte, 2017 angelaufene Forschungspartnerschaft SAFIR, ein Kooperationsprojekt gemeinsam mit Unternehmen aus der Region Ingolstadt im Bereich Verkehrssicherheit. Mit diesem Zuschlag ist die THI im bislang umfangreichsten Förderprogramm des BMBF für Fachhochschulen eine von deutschlandweit zehn ausgewählten Hochschulen, die eine Förderung erhalten. Das Gesamtvolumen einschließlich der von der regionalen Industrie bereitgestellten Mittel in Höhe von 7,4 Millionen Euro wird in den Aufbau von vier miteinander vernetzte Forschungscluster fließen: „Simulationsbasierte Testsysteme für die Pre-Crash-Phase“, „Testmethoden für die Globale Sicherheit“ sowie „Globales Sicherheitssystem“ und „Sichere Elektromobilität“. SAFIR stellt einen massiven Mehrwert für die THI und ihr regionales Netzwerk Fahrzeugsicherheit dar, von dem unterschiedliche Partner bereits in Brasilien aktiv sind. Diese Aktivitäten gilt es in den nächsten Jahren zu verbreitern und mit AWARE zu kombinieren. Insoweit schließt sich hier wieder der Kreis zur Internationalisierungsstrategie.



# AWARE als Motor der deutsch-brasilianischen Kooperation

*Dr. Irma de Melo*  
Geschäftsführerin BAYLAT

Die besonderen Beziehungen zwischen Brasilien und Deutschland beruhen auf einer historisch gewachsenen kulturellen Verbundenheit. Gemeinsam wird infolgedessen und durch die vielen gleichgerichteten Interessen die Grundlage für eine hervorragende Zusammenarbeit in den Bereichen Wirtschaft, Wissenschaft, Forschung, Technologie und Innovation geschaffen. Der Mehrwert, der durch zahlreiche Hochschul- und Forschungsk Kooperationen gewonnen wird, lässt sich durch folgende Punkte festhalten:

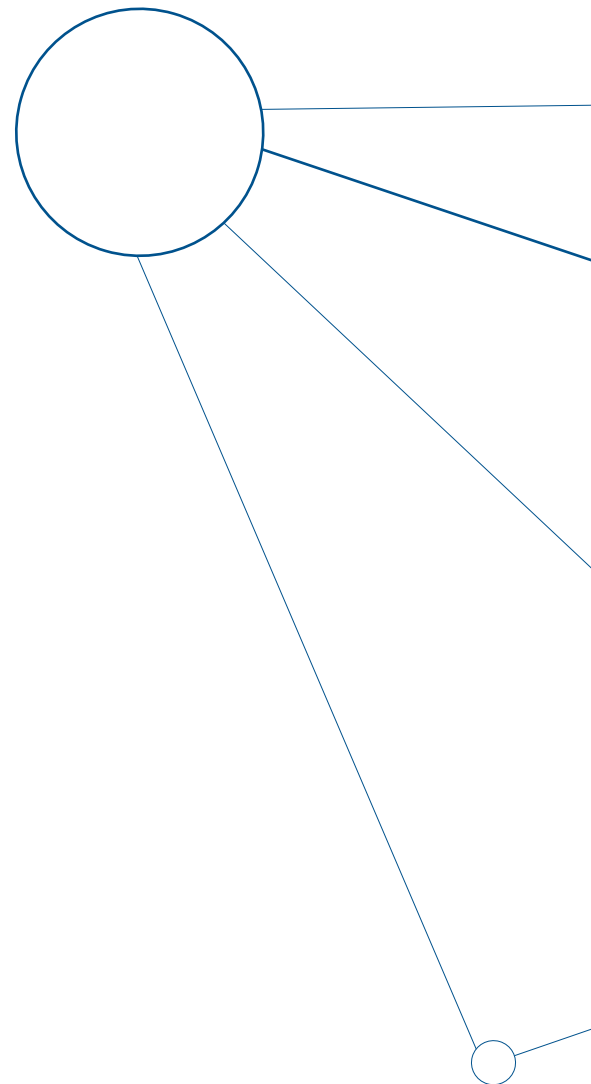
- WissenschaftlerInnen sowie Studierende profitieren vom Wissenstransfer.
- Das gewonnene Wissen aus der Forschung wird in der Praxis umgesetzt und kommt somit beiden Gesellschaften zugute.
- Kooperationen tragen zum anderen dazu bei, dass durch eine Interaktion der Partner aus Brasilien und Deutschland interkulturelle Handlungskompetenzen entwickelt werden, die von großer Relevanz für ein hervorragendes Ergebnis in der Forschung und Wirtschaft sind.
- Generierung von qualifizierten Arbeitskräften mit entsprechenden Soft Skills im Bereich der Interkulturalität, die somit sehr gut vorbereitet und interkulturellen Überschneidungssituationen angemessen, mit Partnern und Kollegen interagieren und zusammenarbeiten können.

All dies erzeugt mittel- und langfristig eine ökonomische Wirkung und beeinflusst somit beide Kooperationsländer positiv. Des Weiteren ist hervorzuheben, dass der Etablierung strategischer Partnerschaften mit einer Profilierungsschärfe in den verschiedensten Bereichen hinsichtlich einer erfolgreichen Zusammenarbeit besondere Bedeutung zugeschrieben wird. Strategische Partnerschaften fördern stabile und nachhaltige Allianzen, vereinbarte Ziele und Absichten werden in zielgerichteter und ergebnisorientierter Weise umgesetzt. Vor diesem Hintergrund sind strategische Partnerschaften von großer Relevanz für den wirtschaftlichen Erfolg und wissenschaftlichen Output. Das deutsch-brasilianische Wissenschaftsprojekt AWARE gilt hierfür als sehr gutes Beispiel. Bereits heute ist klar, dass die gesteckten Ziele in hervorragender Weise umgesetzt wurden. Das AWARE-Netzwerk bietet durch die Vernetzung von Kompetenzen im Bereich Automotive konkrete Lösungsansätze und best practices für eine wichtige globale Herausforderung: Die Verkehrssicherheit. AWARE leistet in seiner Einzigartigkeit einen wichtigen Beitrag zur Innovationslandschaft Deutschlands/Bayerns und Brasiliens. Aus diesem Grund wären vor allem die Anhebung öffentlicher Förderprogramme für den Ausbau weiterer strategischer Partnerschaften sowie eine Intensivierung bestehender Partnerschaften sehr wichtig.

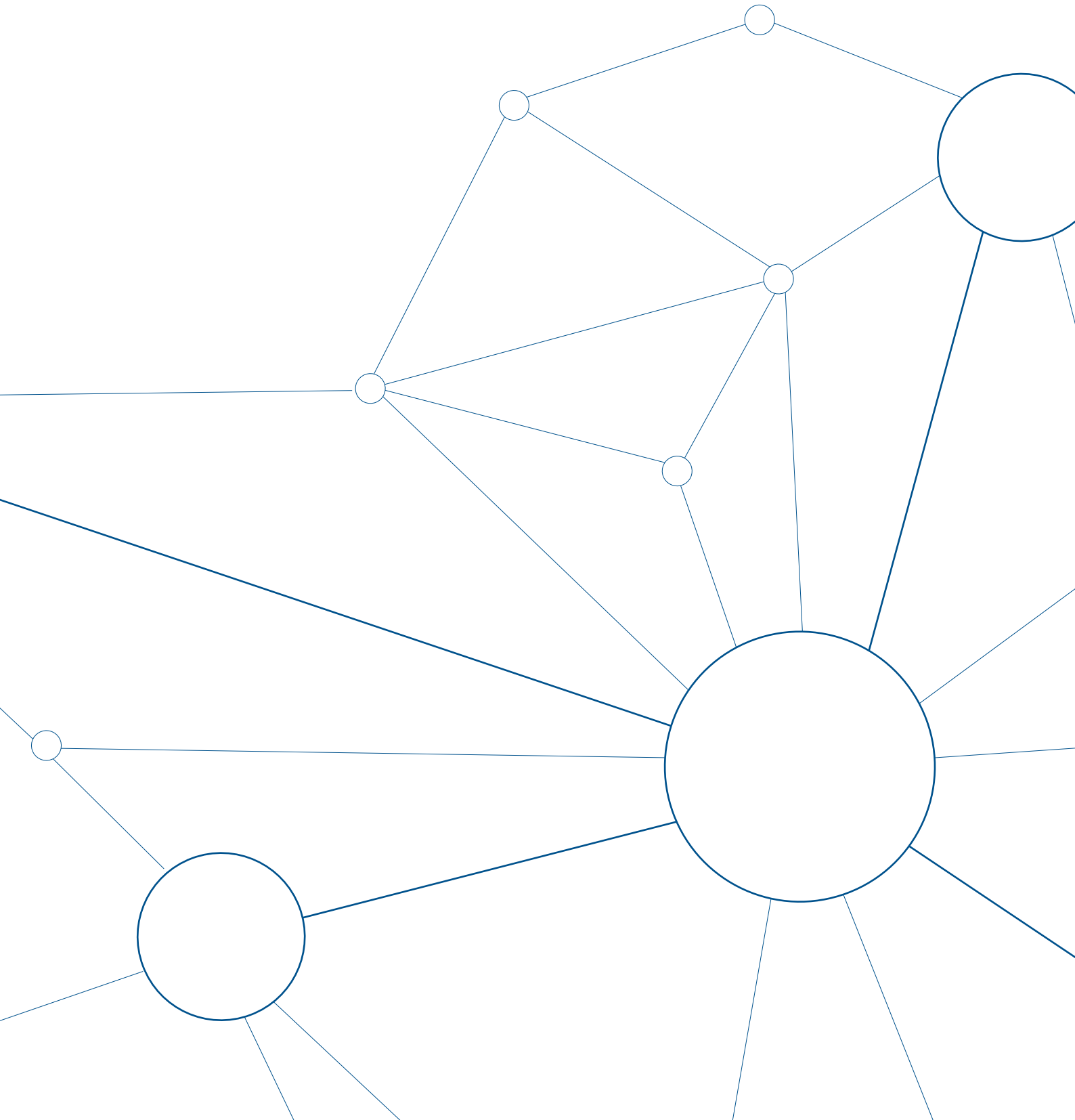
Das Bayerische Hochschulzentrum für Lateinamerika (BAYLAT) als eine bayernweit tätige staatliche Serviceeinrichtung, das über ein stabiles Netzwerk erfolgsentscheidender Kontakte verfügt, hat dazu beigetragen, passende, komplementäre Institutionen und Ansprechpartner für das AWARE-Projekt zu identifizieren und diese zusammenzubringen. Besonders hervorzuheben ist die wirksame Vermittlung zu politischen Anlaufstellen in Brasilien wie beispielsweise folgenden Einrichtungen der Forschungsförderung: FAPESC (Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina), CONFAP (Confederação Nacional das Associações de Pais) und SENAC (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial). Neben der Vernetzung zu den politischen Anlaufstellen hat BAYLAT der THI bereits im Vorfeld zu AWARE verschiedene Vernetzungsmöglichkeiten und Plattformen geboten. So wurde das praxisnahe Profil dieses Institutionstyps 2012 – stellvertretend für die Hochschule Bayern e. V. – dem brasilianischen Hochschulkonsortium COMUNG vorgestellt. COMUNG ist ein Zusammenschluss von 15 Hochschulen im südlichsten brasilianischen Bundesstaat Rio Grande do Sul, der mittlerweile mit der deutschen Hochschulallianz UAS7 kooperiert. Auf Initiative von BAYLAT kam 2014 eine SENAC-Delegation nach Ingolstadt. Ein Vertrag zwischen THI und SENAC im Bereich Wirtschaftswissenschaften bzw. Wirtschaft wurde letztes Jahr unterzeichnet. Darüber hinaus unterstützte BAYLAT in Form von Reisekostenzuschüssen, die den direkten Austausch zwischen deutschen und brasilianischen Akteuren förderten und einen zielgerichteten Dialog ermöglichten. Wir sind stolz, Mitglied im Advisory Board des AWARE-Projekts zu sein und bei dieser hervorragenden und innovativen Kooperation mitzuwirken. Hervorzuheben ist, dass die THI bereits in der ersten Förderrunde des Programms „Strategische Partnerschaften und Thematische Netzwerke“ eine von nur zwei geförderten Institutionen dieses Typs war und in der Wettbewerbsrunde um die Anschlussfinanzierung nun die einzige in einem rein universitären Umfeld ist. Für einen regen und direkten Austausch mit den Ansprechpartnern und Institutionen beider Länder stehen wir stets beratend zur Seite.

2.

*Vorstellung  
der AWARE-  
Netzwerkpartner*







## 2.1 AWARE im Interview

### Aufbau und Konzept einer strategischen Partnerschaft



**Georg Overbeck**

Kaufmännischer Leiter des ZAF; DAAD-Projekt- und Regionalverantwortlicher der THI für Lateinamerika; verantwortete den Aufbau der AWARE-Partnerschaft und den DAAD-Antrag an der THI



**Anne-Sophie Lohmeier**

Operative AWARE-Projektleiterin; verantwortet insbesondere die Projekt- und Finanzsteuerung, die Fördermittelakquise, das Veranstaltungsmanagement und Marketing, sowie den Aufbau der Unternehmenskooperationen



**Prof. Dr. Alessandro Zimmer**

Professor an der Fakultät für Elektrotechnik der UFPR; Leiter der Abteilung für technologische Entwicklung der Lactec-Institute; verantwortete und koordinierte den Aufbau der AWARE-Partnerschaft und den DAAD-Antrag an der UFPR (2013 – 2015)



**Prof. Dr. Acires Dias**

Professor an der Fakultät für Maschinenbau der UFSC (Master), Mitglied im Aufsichtsrat des Zentrums für integrierte Produktentwicklungen (NEDIP); verantwortete den Aufbau der AWARE-Partnerschaft an der UFSC

**Was waren die ursprünglichen Beweggründe, eine strategische Partnerschaft zwischen Brasilien und Deutschland zu initiieren und welche Kriterien waren bei der Auswahl der passenden Partner ausschlaggebend?**

*Overbeck* Ausgangspunkt für uns war die immer stärkere internationale Relevanz der Fahrzeugsicherheitsthemen, nicht zuletzt auch in Kombination mit unserem Forschungsbau CARISSMA an der THI. Dass wir dann genau Brasilien ausgewählt haben, war zum einen der Tatsache geschuldet, dass die Wissenschaftler, insbesondere die Professorenkollegen Brandmeier und Facchi, bereits persönliche Verbindungen zu deutsch-brasilianischen Unternehmen sowie dort ansässigen Forschungsinstituten hatten. Zum anderen hatte ich selbst während meiner Studienzeit in den an den Bundesstaat São Paulo angrenzenden bzw. ebenfalls in Südbrasilien liegenden Bundesstaaten Paraná und Santa Catarina Kurse belegt bzw. Praktika in deutsch-brasilianischen Unternehmen, insbesondere in der Auslandshandelskammer São Paulo, absolviert. Gemeinsam hatten wir dann eine Reise in die genannten drei Bundesstaaten mit einem entsprechend dichten Besuchsprogramm unternommen. Unser Präsident Professor Schober hat diese Aktivitäten sehr unterstützt und aktiv mit begleitet, indem er noch im gleichen Jahr vor Ort entsprechende Kooperationen angestoßen hat. In diesem Kontext war auch er derjenige, der anregte, den Antrag in der DAAD-Förderlinie „Strategische Partnerschaften und Thematische Netzwerke“ zu stellen. Die Partnerwahl hat sich dann fast von selbst ergeben, wobei sich erst im Projektverlauf herausstellt, mit wem man langfristig zusammenarbeiten kann. So ist es auch bei AWARE: Kernpartner verbleiben im Projekt, der eine oder andere Partner scheidet aus, neue kommen hinzu.

*Zimmer* Den ersten Schritt machte die THI, als sie uns 2009 zum ersten Mal einen Besuch abstattete. Während des Delegationsbesuchs wurden vielseitige gemeinsame Schnittmengen eruiert und so folgte bald darauf eine Delegationsreise von einigen interessierten Professoren der UFPR nach Ingolstadt. Damals arbeitete meine Fakultät, die Fakultät für Elektrotechnik, zwar kaum an Automotive-Themen, aber wir erkannten den Besuch aus Ingolstadt sogleich als große Chance, gemeinsam an elektrotechnischen Projekten zu arbeiten, wie z. B. die Signalverarbeitung, Batterien, etc. Da es u. a. die mechatronischen Themen erforderten, luden wir alsbald die Fakultät Maschinenbau der UFPR ein, sich der Kooperation anzuschließen, was unsere Kooperation rückblickend deutlich bereicherte und an unserer Universität bislang gewissermaßen neu war, da die Fakultäten gewöhnlich unter sich bleiben. Und so wurde das Netzwerk projektbedingt laufend um weitere Netzwerkpartner und -unterstützer erweitert, wie z. B. um das Forschungsinstitut Lactec, ein langjähriger Partner der UFPR, sowie mithilfe des Staatsministers für

Infrastruktur und Logistik um weitere Akteure des Bundesstaates Paraná, wie der Forschungsstiftung Fundação Araucária, dem Ministerium für Wissenschaft und Technologie sowie der Verkehrspolizei. Ganz besonders möchte ich auch die uneingeschränkte Unterstützung unserer Hochschulleitung hervorheben, also unseres Rektors sowie der jeweiligen Dekane der Fakultäten und dem Technologie-direktor der UFPR. Rückblickend muss man sagen, dass die Kooperation eigentlich nicht zu einem besseren Moment hätte initiiert werden können: Unser erster Automotive-Studiengang befand sich gerade in der Entstehung und so förderte AWARE gleichzeitig den Aufbau langanhaltender, bilateraler Beziehungen zwischen Professoren, Studierenden und sogar dem jeweiligen Verwaltungspersonal.

*Dias* Genau, ganz ähnlich ging es auch uns. Unser Mobilitätszentrum wurde 2009 in Joinville, Santa Catarina, mit den folgenden, explizit auf Ingenieurwissenschaften ausgerichteten Studiengängen, gegründet: Automotive, Schiffbau, Luft- und Raumfahrttechnik, Bauingenieurwesen, Schienenfahrzeugtechnik, Mechatronik, Transport und Logistik. Der neue Campus der UFSC soll perspektivisch das landesweite Zentrum für Mobilitätstechnologien in Brasilien werden. Als die THI uns kontaktierte, war ich gerade Direktor dieses UFSC-Standorts und wir haben glücklicherweise sofort die einmalige Gelegenheit für die Studierenden und Professoren in Joinville und Ingolstadt erkannt, eine intensive Partnerschaft zu initiieren.

### **Wurde die Partnerschaft tendenziell eher von Seiten der Hochschulleitung (also top-down) oder auf Initiative der Professoren (bottom-up) umgesetzt?**

*Overbeck* Die Hochschulleitung schafft den Rahmen für solche Projekte, unterstützt und flankiert wie gerade ausgeführt. Die Forschungsinhalte müssen freilich von den einzelnen Professoren und Wissenschaftlern getragen werden. Und um ein Forschungsnetzwerk wie AWARE ins Leben zu rufen, bedarf es immer einer kritischen Masse an „Anstiftern“ und „Mittätern“ – nicht nur bei uns an der THI, sondern genauso in den Partnereinrichtungen. Die Herausforderung bzw. Kunst besteht also vielmehr darin, genau die richtigen Partner zusammenzubringen. Um damit zur eigentlichen Frage zurückzukommen: Ich denke, dass Top-down- oder Bottom-up-Ansätze sicherlich interessant klingen. Im Kontext eines komplexen Netzwerks wie AWARE, das unterschiedlichste, nach jeweils eigenen nationalen, kulturellen und institutionellen Werten handelnde Partner in sich vereinigt, greifen sie meiner Meinung nach eindeutig zu kurz.

*Zimmer* Der Aufbau des Netzwerks basierte am Anfang in erster Linie auf der Neugierde und Offenheit von Seiten unserer Professoren für Automotive-Themen sowie für die Interdisziplinarität, die diese mit sich bringen. Als wir im Professorenkollegium die Möglichkeit und zugleich die damit verbundenen Chancen – nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die Gesellschaft – einer Kooperation mit Ingolstadt vorstellten, luden wir Professoren der verschiedensten Fachrichtungen ein. Und mit jedem neuen Besuch aus Ingolstadt wurden neue Veranstaltungen und Sitzungen organisiert, um AWARE möglichst breit in die Fakultäten zu tragen. Neben diesen vielen Einzelinitiativen von Professoren, was wiederum zahlreiche interessierte Studierende mit sich brachte, also einer klaren Bottom-up-Annäherung, wurde aber die Bedeutung und das Potenzial dieser angehenden Partnerschaft sehr schnell auch von sämtlichen Instanzen auf Ebene der Hochschulleitung erkannt und entsprechend unterstützt. Eine Kooperation dieser Dimension kann in der Realität gar nicht ausschließlich von einer Richtung ausgehen, sondern resultiert aus einem Ineinandergreifen beider Kräfte. Es braucht also neben den enthusiastischen Wissenschaftlern unbedingt immer auch das Verständnis und die Unterstützung der Hochschulleitung, um damit Erfolg zu haben. Glücklicherweise war das im Falle von AWARE voll gegeben. Hinzu kommt, dass wir gegenüber vieler anderer Hochschulpartnerschaften den Vorteil haben, dass an der THI sehr stark anwendungsbezogen geforscht und gelehrt wird, was

bei uns in Brasilien derzeit massiv nachgefragt wird. Umgekehrt haben die brasilianischen Partner eine breitere Fächerpalette anzubieten und forschen stärker an den Grundlagen, was wiederum für die THI interessant ist. So konnten wir den THI-Wissenschaftlern interessante Komplementärpartner z.B. aus der Verkehrspsychologie oder Schwingungsmechanik bieten, die sich synergetisch mit den CARISSMA-Kompetenzen im Bereich Automotive und insbesondere Fahrzeugsicherheit ideal ergänzen. AWARE ist aus meiner Sicht also eine Win-win-Situation in gleich zweierlei Hinsicht: Zum einen aus Sicht unserer fachlich komplementären Kompetenzen, zum anderen als Internationalisierungsmotor für alle beteiligten Hochschulen.

*Dias* Auch in unserem Falle wurde die Partnerschaft von beiden Richtungen angetrieben. Zum einen wird das Thema Internationalisierung in unserer Hochschulstrategie derzeit priorisiert und auch unsere Professoren stehen hinter dieser Politik. Der Erstkontakt aber lief über Prof. Dr. Rodrigo de Souza Vieira von unserer Maschinenbauakultät, der den Kollegen aus Ingolstadt als Erster die Türen der UFSC öffnete und unsere Institution und unsere Labore vorstellte. Dann wurde der gemeinsame Plan einer strategischen Partnerschaft den frisch unter Vertrag genommenen, jungen und motivierten Professoren in Joinville vorgestellt und sofort von allen Seiten begrüßt. Hinzu kam, dass sich zu diesem Zeitpunkt gerade viele große Unternehmen aus der Automobilbranche – Fahrzeughersteller als auch -zulieferer – wie z.B. BMW oder General Motors, in Joinville niederließen. Dies steigerte schließlich die Attraktivität unseres Standorts für die Partner aus Ingolstadt, eine internationale, strategische Partnerschaft mit uns zu schließen, um gemeinsam an technologischen und anwendungsnahen Lösungen und Innovationen zu arbeiten.

### **Welche sind die Erfolgsfaktoren für eine erfolgreiche Umsetzung einer strategischen Partnerschaft?**

*Lohmeier* Das interkulturelle Verständnis der Koordinatoren für die Partnerhochschulen und ihre Länder ist absolute Voraussetzung für die vertrauensvolle Zusammenarbeit und vermeidet Missverständnisse in der Kommunikation. Die Koordinatoren erfüllen hierbei eine wichtige Rolle und sollten in beiden Kulturen zuhause sein; der Koordinator muss motivierend auftreten und sollte die Erfolge im Projekt möglichst über Pressemeldungen etc. teilen, um weitere Kollegen zum Mitmachen zu motivieren. Auch die Kommunikation mit den Partnern ist bei diesen Distanzen von großer Bedeutung: Hierbei muss man herausfinden, welche Mischung aus Online- und Offline-Instrumenten am effektivsten ist. Darüber hinaus sollte das Team gewisse Flexibilität und Anpassungsvermögen mitbringen, um auf die sich schnell ändernde Umwelt entsprechend zu reagieren und Ziele anpassen zu können. So konnten wir im ersten Jahr noch nicht genug Studierende für ein Aufenthaltssemester gewinnen, weil in Brasilien noch keine englischsprachigen Lehrveranstaltungen angeboten wurden; alternativ haben wir das Elektromobilitätsforum gegründet, wodurch dann gleich im ersten Projektjahr umso mehr Studierende am direkten Austausch teilnehmen konnten.

*Dias* Wir Professoren haben viele Verantwortlichkeiten und Aufgaben im Alltag, die uns die Projekte mit den internationalen Partnern leider regelmäßig vergessen lassen. Deshalb ist die Motivation, Vernetzung und Einsatzbereitschaft der Koordinatoren so zentral. Es braucht also neben den wichtigen persönlichen Treffen, die die Motivation und die Faszination der gemeinsamen Projekte regelmäßig „auffrischt“, auch immer einen Koordinator, der an die Partnerschaft und die angenommene Verantwortung erinnert. Doch das ist auch wieder nur die halbe Miete. Solange die Koordinatoren nicht auf der anderen Seite auf engagierte und weltoffene Wissenschaftler und Mitarbeiter treffen, steht der Erfolg eines Netzwerkprojekts wie AWARE in Frage. Es liegt also auch ganz stark an der grundsätzlichen Bereitschaft der Wissenschaftler, sich an einer internationalen Partnerschaft zu beteiligen. Und hier kann und sollte natürlich auch die Hochschulleitung ansetzen.

### Was sind aktuell die größten Herausforderungen und Lessons learnt im Projekt?

*Lohmeier* Teilweise legt uns die Bürokratie sowohl in Deutschland als auch in Brasilien große Steine in den Weg. Außerdem bedarf es oftmals sehr viel Überzeugungsarbeit bei den eigenen Kollegen und den Partnern bzw. ist es nicht immer einfach ein nachhaltiges Interesse zu erzeugen: Brasilien ist ein von Anfang an faszinierendes Land in seiner Andersartigkeit wie auch Ähnlichkeit zu unserem Kulturraum. Es ist also anfangs nicht schwer, die eigenen Kollegen für die Teilnahme am Austausch zu begeistern. Viel herausfordernder ist es aber, Kollegen zu finden, die für sich interessante fachliche Partnerschaften aufbauen und somit nachhaltig in der Kooperation engagiert bleiben. Darüber hinaus ist die Automobil-Branche, in der unsere Unternehmenspartner größtenteils agieren, extremen wirtschaftlichen Schwankungen unterworfen. Die größte Herausforderung für uns ist aber derzeit, AWARE bis Ende 2018 auf eigene, solide Beine zu stellen. Was wir mit der Zeit lernten war, dass man viel Zeit, Energie und Kapazitäten in Networking und Bildung von Synergien investieren muss. So lernen wir momentan mit unseren ersten Doppelabschluss-Kandidaten, dass es vor allem in der Lehre eine große Herausforderung ist, den anwendungsorientierten Ansatz mit dem der Grundlagenforschung zu vereinbaren. Wenn es klappt, entsteht ein einzigartiger Mehrwert für beide Seiten. Aber bis es dazu kommt braucht es viel Geduld und Kompromissbereitschaft bei den Wissenschaftlern. Das Positive daran: Angesichts diverser Systemunterschiede sowie schwellenland- und automobilbranchen-üblichen Turbulenzen lernt das Projektteam mit erhöhter Kompromissbereitschaft und flexiblen Lösungsansätzen die Projektziele dennoch umzusetzen. Auf bürokratischer Ebene ist diese Kompromissbereitschaft ebenfalls gefragt. Andererseits übertrafen das in Schwellenländern typisch hohe Entwicklungspotenzial, die starke Nachfrage nach Mobilitätstechnologien und -lösungen sowie die Dynamik bei der Einführung neuer Prozesse, weit unsere Erwartungen.

*Dias* Wir kämpfen in Brasilien teilweise noch mit einer gewissen politischen und wirtschaftlichen Instabilität. Unsere Hochschulkooperation AWARE ist in ihrer Anwendungsorientierung und Industrienähe in Brasilien noch relativ neu, was einerseits eine Herausforderung darstellt – denn wir müssen zu Beginn bei der Kontaktaufnahme mit Industrieunternehmen stets Überzeugungsarbeit leisten – andererseits ist das gleichzeitig eine große Chance für uns, da wir bei den Förderinstitutionen aufgrund unserer Neuartigkeit und des in Brasilien erkannten Bedarfs an Anwendungsorientierung der Wissenschaft auf eine hohe Förderbereitschaft stoßen. Eine weitere Herausforderung sind unsere brasilianischen Universitäten, die noch nicht ausreichend international aufgestellt sind, was sich etwa in dem geringen Lehrangebot auf Englisch widerspiegelt. Folglich müssen wir unserem Lehrpersonal und den Fachabteilungen entsprechende Anreize bieten, um sie für die internationale Lehre und Forschung zu motivieren. Wir haben außerdem gelernt, dass es eine gewisse Zeit dauert, bis sich die Forscher ausreichend kennengelernt haben, um vertrauensvoll miteinander zu arbeiten und bis sie die kritische Masse erreicht haben, um sich gemeinsam für Förderprogramme stark zu machen und gemeinsame Publikationen einzureichen. Ich möchte daran erinnern, dass unsere Professoren in Joinville teilweise noch relativ jung und unerfahren sind was internationale Kooperationen angeht und der Respekt vor den deutschen Hochschulprofessoren immens groß ist. Ebenso groß ist aber auch ihr Bedarf an Austausch in Lehrmethoden, Forschungsansätzen und Laborausstattungen sowie an nachhaltigen Kooperationen, gerade mit dem Technologiestandort Deutschland. Unsere Lesson learnt im positiven Sinne: In Brasilien wird man sich aktuell bewusst, dass es dort an Förderungen von anwendungsorientierten Projekten bzw. generell an Kooperationen zwischen Hochschulen und Unternehmen fehlt. Mit anderen Worten werden in der Zukunft Förderprogramme nötig, deren Förderzeitraum es nicht nur erlaubt, gemeinsame Forschung zu betreiben, sondern die Ergebnisse auch in einen gewissen Mehrwert für die Gesellschaft zu übertragen. Unsere angewandten Doppelabschlüsse zum Beispiel tragen einen bedeutenden Mehrwert für unsere Wissenschaftler und brasilianischen Institutionen bei, was glücklicherweise so auch bei den Forschungsstiftungen Fundação Araucária (Bundesstaat Paraná) und FAPESC (Santa Catarina) erkannt wurde. Deshalb freuen wir uns momentan besonders über ihre hohe Förderbereitschaft.

### Wie kann es gelingen, die Verstetigung der Maßnahmen im Projektalltag nicht aus den Augen zu verlieren?

*Lohmeier* Wir mussten allen Beteiligten von Anfang an klar machen, dass die DAAD-Förderung nur temporärer Art ist. Auf diese Weise nutzten wir die bereits zu Beginn entstehenden Dynamiken, um die Zusammenarbeit durch viele Ebenen der Universitäten hindurch auf lange Sicht zu festigen. Und hier kommt eine gewisse kritische Selbstreflexion ins Spiel. Es ist sehr hilfreich, etwa in der Mitte des Projektes über ein Review-Workshop die anfangs anvisierten Ziele mit den bisherigen Ergebnissen zu vergleichen und bei Bedarf entsprechend anzupassen. Mit dem Elektromobilitätsforum Ingolstadt – Brasilien sind wir zum Beispiel erfolgreicher als vermutet und bereits jetzt über unsere Ziele hinausgeschossen. Denn auf dem Forum hat der Austausch schließlich eine Gruppe Studierender dazu motiviert, ein Start-up Unternehmen zu gründen. Über das Selbstmonitoring wurde dieser Erfolg erst richtig sichtbar und so konnten wir uns frühzeitig darum bemühen, den effektiven Austausch im Forum perspektivisch in das Format einer Sommerschule umzuwandeln, um längerfristig höhere Förderchancen zu haben.

*Dias* Das Fortbestehen eines Projekts hängt zum einen von der jeweiligen Vision, Mission und von den Werten innerhalb des Projektvorhabens ab, zum anderen davon, inwieweit sich alle Beteiligten dem Projekt verbunden fühlen. Aus brasilianischer Sicht ist AWARE ein wichtiger Baustein, was die Vision der brasilianischen Universitäten angeht, ihr Profil zu internationalisieren. Die Mission von AWARE besteht darin, den fachlichen und praktischen Austausch zwischen Professoren, Wissenschaftlern, Studierenden und Verwaltungspersonal aus beiden Ländern anzuregen. Dieser ist bereits über gemeinsame Forschungsprojekte, Sommerschulen, Mobilitätsprogramme, Fachtagungen und -publikationen gewährleistet. Unsere gemeinsamen Werte, die sich in unserer wissenschaftlichen und technischen Fachkompetenz, in unserem Miteinander und nicht zuletzt darin manifestieren, wie wir unser Knowhow in die Gesellschaft und in die jeweilige Unternehmenskultur unserer Institutionen tragen, sind ebenfalls vorhanden. Nun müssen wir meiner Meinung nach dauerhafte – öffentliche wie private – Finanzierungsquellen schaffen, die den Fortgang unserer gemeinsamen Aktivitäten sicherstellen. Ideal wäre eine politisch unabhängige Förderung, also beispielsweise das Kommitment der deutschen und brasilianischen Industrie, unsere Doppelabschlüsse über Stipendien zu fördern und somit in die Ausbildung ihres späteren Ingenieur Nachwuchses zu investieren. Dabei liegt es an uns und unserer Abstimmung mit den politischen Akteuren beider Länder, einen bürokratisch umsetzbaren, rechtlich legalen Rahmen für diese Art von Förderungen zu schaffen.

*Die Fragen stellte Stefanie Sauerbrey.*

## 2.2 Hochschulen

### Technische Hochschule Ingolstadt (THI)



*Prof. Dr. Walter Schober*  
*Präsident*

Im Jahr 1994 wurde die Hochschule Ingolstadt mit den Schwerpunkten auf die Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften gegründet. Eingebettet in eine dynamische Wirtschaftsstruktur, die im Zentrum Bayerns von der Automobilwirtschaft geprägt ist, hat sich die Hochschule äußerst dynamisch entwickelt und zählt inzwischen zu den forschungsstärksten der mittlerweile annähernd 200 deutschen Fachhochschulen. Der Anwendungsbezug ist sowohl in der Lehre wie auch der Forschung Kernmerkmal der THI. Die Struktur der Hochschule ist von den drei Fakultäten Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik und der Business School geprägt. Die zumeist drittmittelfinanzierten Forschungsaktivitäten sind in einem fakultätsübergreifendem Zentrum konzentriert. Die akademische Weiterbildung rundet das Aufgabenspektrum der THI ab.

Inhaltlich hat sich die Hochschule, der regionalen Wirtschaftsstruktur angelehnt, zu einer führenden Mobilitätshochschule entwickelt. Annähernd die Hälfte der Studiengänge hat einen Mobilitätsbezug; in der Forschung dominiert dieser. Derzeit zählt die THI 5.400 Studierende und über 130 Professorinnen und Professoren, von denen sich ca. 50 in drittmittelfinanzierten Forschungsprojekten engagieren. Unterstützt wird die Forschung von rund 120 wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Davon promovieren derzeit rund 70 im hochschuleigenen Graduiertenzentrum. Stationen auf diesem Entwicklungsweg zur Mobilitätshochschule waren auf der Landesebene die Verleihung des Bayerischen Innovationspreises für die Entwicklung eines Körperschall-Airbags im Jahr 2008, auf Bundesebene im Jahr 2011 der Zuschlag für unseren Forschungsbau CARISSMA mit einem Umfang von 28 Mio. Euro, ein künftiges Leitzentrum für Fahrzeugsicherheit sowie in 2013 die in einem wettbewerblichen Verfahren erfolgte Ernennung zur Technischen Hochschule mit erweiterter Ressourcenausstattung.

Auf internationaler Ebene wird seit drei Jahren unser mit der Universidade Federal do Paraná (UFPR) und der Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) gegründetes Brasilienetzwerk AWARE mit insgesamt 1,3 Mio. Euro aus dem Programm „Strategische Partnerschaften und Thematische Netzwerke“ gefördert. Fördermittelgeber sind das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) sowie der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD).

Gemeinsam mit unseren beiden Hochschulpartnern UFPR und UFSC haben wir unser Netzwerk auf





Technische Hochschule Ingolstadt (THI). ©THI

den Namen AWARE getauft: Ein Schwerpunkt wird dabei auf die internationale Verkehrssicherheitsforschung gelegt, die die Zahl der Verkehrstoten in Anlehnung an die UN-Dekade der Verkehrssicherheit gemeinsam senken soll. Insbesondere betont die Hervorhebung als „Applied Network“ aber den Anwendungsbezug als profilbildendes Merkmal: Anwendung bedeutet für uns Entwicklung mit und für die Industrie, um Innovationen im wahrsten Sinne des Wortes auf die Straße zu bringen und im Rahmen der sogenannten Third Mission in die Gesellschaft zu implementieren. Dies gilt gleichermaßen für alle drei Säulen unserer Kooperation mit Brasilien: binationale Masterstudiengänge wie International Automotive Engineering, industrie- und öffentlich finanzierte Forschungs- und Drittmittelprojekte und unser wechselseitig in Deutschland und in Brasilien stattfindendes Elektromobilitätsforum, das als Hauptkristallisationspunkt sowohl deutsche als auch brasilianische Unternehmen, brasilianische Staatsministerien, Landesstiftungen und insbesondere die breite Öffentlichkeit im Sinne der genannten Third Mission zusammenführt.

Über die AWARE-Förderung konnten bis jetzt 170 Wissenschaftler und Studierende aus allen Fakultäten in das jeweilige Partnerland reisen. Zusätzliche Hochschul- und Projektmittel ermöglichten ca. 120 weiteren Hochschulangehörigen und Studierenden den Austausch, wozu vier gemeinsame Sommerschulen und vier Elektromobilitätsworkshops beitrugen. Ferner wurden 15 Master-, Bachelor und Doktorarbeiten gemeinsam betreut und erste Forschungsergebnisse veröffentlicht, ein Resultat von mittlerweile drei binationalen Forschergruppen.

Mit dem vorliegenden Band zur ersten AWARE-Abschlusskonferenz „Sharing Knowledge – Exchanging Experience – Networking“ wollen wir der Third Mission, der gesellschaftlichen Verantwortung, die wir im Wissenschaftsbereich übernehmen, zusätzliche Sichtbarkeit verleihen. Der Transfer zwischen unseren beiden Ländern geht über die Wissensbestände der Forschung und Lehre hinaus, manifestiert sich über einen gegenseitigen Austausch von Strukturen, Routinen und Praktiken, und reflektiert somit das Selbstverständnis aller drei Hochschulpartner als lehrende und zugleich lernende Organisation. Dabei prägt neben dem fachlichen der interkulturelle Austausch unsere Zusammenarbeit und erschließt damit neue Horizonte. Allen, die diesen Gedanken in unserem Projekt AWARE auf brasilianischer und deutscher Seite in die Tat umsetzen, gilt mein besonderer Dank.

## Bundesuniversität Paraná (UFPR – Universidade Federal do Paraná)



*Prof. Dr. Zaki Akel Sobrinho*  
*Rektor*

Die 1912 gegründete Bundesuniversität UFPR zählt nicht nur zu den zehn besten brasilianischen Hochschulen, sie gilt auch als eine der größten, angesehensten und bedeutendsten Brasiliens. In den letzten acht Jahren verzeichnete sie in fast allen Bereichen (Gebäude und Einrichtungen, kulturelle, akademische und wissenschaftliche Produktion) ein Wachstum von mehr als 50%.

Mit 134 Graduiertenstudiengängen, die ein hohes akademisches Niveau aufweisen und die sich mit aktuellen Themen befassen, 212 Postgraduiertenstudiengängen (Aufbau-, Master-, Promotionsstudiengänge), einer Hochschulgemeinschaft von 36.500 Studierenden und 6.300 Lehrpersonen inklusive Fachleuten und Angestellten in der Verwaltung sowie hunderten Forschungsprojekten belegen die Kennzahlen der UFPR eindeutig ihr starkes Engagement für die Entwicklung der Gesellschaft und eine hochwertige öffentliche Ausbildung. Auch im Bereich geistiges Eigentum sind die Zahlen beeindruckend: 413 hinterlegte Patente, sechs erteilte Patente, 18 registrierte Computerprogramme, 18 Marken und neun internationale Patentanträge. Ferner bestehen derzeit 15 Lizenzverträge und 35 Verträge über Miturheberschaft. Im Business-Inkubator befinden sich derzeit drei Existenzgründer, sieben weitere Unternehmen haben sich bereits weiterentwickelt und den Inkubator verlassen.

Jüngst hat die Hochschule unter Beteiligung des Hohen Flüchtlingskommissariats der Vereinten Nationen (UNHCR) ein Programm zur Aufnahme und Eingliederung von Flüchtlingen sowie ein innovatives Programm zur Bekämpfung von Diskriminierung, Vorurteilen und alle Arten von Gewalt, das sogenannte „Conte Conosco“ („Auf uns kann man sich verlassen“) gestartet. Diese Bemühungen tragen zu einem inklusiven, diversen und demokratischen Profil der UFPR bei.

Die gegenwärtige Internationalisierungsstrategie der UFPR basiert auf dem Aufbau konsistenter und nachhaltiger Kooperationen, die gemeinsame Forschungsprojekte und strukturierte Mobilitätsprogramme fördern. Zu diesen Programmen gehören u. a. Doppelabschlüsse für Graduierten- und Postgraduiertenstudiengänge, Austauschprogramme zur Entwicklung von gemeinsamen Projekten im Postgraduiertenbereich, Forschungspraktika im Labor, die Integration von Ausbildung und Forschung (internationale wissenschaftliche Anbahnungen), die Promotion mit integrierten Forschungsaufenthalten im Ausland, der Dozentenaustausch, fachlich-technische Austauschprogramme sowie internationale Studienprogramme.



LZ 129 „Hindenburg“ im Jahre 1936 über dem historischen Universitätsgebäude der UFPR. © UFPR

2009 führte die UFPR als erste Hochschule die Förderung eines Mobilitätsprogrammes ein. Seither werden jährlich über eine Million R\$ (übliche Abkürzung für den brasilianischen Real) in das Management der internationalen Kooperationen investiert.

Unsere Zusammenarbeit mit der THI begann 2009 mit einem Besuch von Prof. Dr.-Ing. Thomas Brandmeier, Wissenschaftler und Experte auf dem Gebiet der Fahrzeugsicherheit, und Herrn Georg Overbeck vom Zentrum für Angewandte Forschung der THI. Da sich in und um die Metropolregion Curitiba verschiedene Unternehmen der Automobilbranche angesiedelt haben, wurde bei diesen ersten Gesprächen schnell das gemeinsame Interesse der beiden Institutionen an der Ausbildung und Forschung im Bereich Automotive Engineering identifiziert. Bereits 2010 fand ein Seminar zur Fahrzeugsicherheit an der UFPR statt. An der Veranstaltung nahmen sowohl Studierende, Dozenten und Professoren als auch Ingenieure der wichtigsten in der Region ansässigen Unternehmen der Branche teil. 2012 haben die THI, UFPR und UFSC im Rahmen der DAAD-Ausschreibung „Strategische Partnerschaften“ den gemeinsam erarbeiteten Projektvorschlag für AWARE eingereicht. Dank der Bewilligung des Projekts seitens des DAADs konnten nun seit 2013 die zahlreichen Vorhaben und Maßnahmen zur Internationalisierung von Studierenden, Lehrpersonal und Wissenschaftlern der drei Institutionen durchgeführt werden.

Durch die Einführung des Doppelabschlusses auf Masterebene an der UFPR und der THI ist das AWARE-Projekt 2016 in eine neue Phase eingetreten. Die ersten Studierenden durchlaufen das Programm bereits und erhalten ihre Leistungsnachweise von beiden Institutionen. Auch die Forschungsarbeit wird von den Professoren beider Institutionen betreut. Obwohl die Verteidigung der Masterarbeit nur an einer Institution stattfindet, erhalten die Studierenden nach erfolgreichem Abschluss den akademischen Titel Master of Engineering (M.Eng.) von beiden Institutionen. Diese für die UFPR noch relativ neue Kooperationsform wird in Zukunft sicherlich als Modell für viele weitere Programme dienen. Damit wird an der Bundesuniversität UFPR ein entscheidender Schritt zur erforderlichen und stärkeren Internationalisierung unternommen.

## Bundesuniversität Santa Catarina (UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina)



*Prof. Dr. Luiz Carlos Cancellier de Olivo*  
*Rektor*

Die 1960 gegründete Bundesuniversität Santa Catarina (UFSC) ist eine öffentliche Hochschule mit Sitz im Bundesstaat Santa Catarina im Süden Brasiliens. Ziel der UFSC ist die Förderung von Lehre, Forschung und Weiterbildung. Neben dem Hauptcampus in Florianópolis gibt es noch weitere in den folgenden vier Gemeinden: Araranguá, Curitibanos, Joinville und Blumenau. In den 80er Jahren fand eine Erweiterung der Postgraduierten- und Forschungsprogramme statt, was einen bedeutenden Beitrag zur Konsolidierung der Technologiezentren in Santa Catarina darstellte. Parallel dazu wurden die auf die Bedürfnisse der Gesellschaft ausgerichteten Weiterbildungsprogramme ausgebaut.

Die Bundesuniversität UFSC ist in 15 Fach-/Lehrzentren gegliedert, die mit 118 Graduierten- und 131 Postgraduiertenstudiengängen ein breites Spektrum der beruflichen Bildung abdecken. Mit dieser Struktur bedienen wir gegenwärtig über 46.000 Studierende. Um der Nachfrage nachzukommen, besteht der Lehrkörper aus 2.300 Bediensteten. In Verwaltung und Laboren sind weitere 3.200 Mitarbeiter tätig.

Im postgradualen Programm bietet die UFSC mehr als 7.000 Plätze in spezialisierten Studiengängen an: 61 akademische Masterstudiengänge, 15 berufsorientierte Masterstudiengänge und 55 Promotionsstudiengänge. Das hohe Leistungsniveau platziert die UFSC unter die Ersten im Hochschulranking. In einer Untersuchung der Times Higher Education belegt unsere Einrichtung Platz 12 in Lateinamerika und Platz 3 unter den brasilianischen Bundesuniversitäten. Dieses Ranking stärkt unser Engagement, uns weiter für Spitzenleistung im Bereich Forschung und Weiterbildung einzusetzen. Allein auf dem Gebiet der Technologie, wo wir eine lange Tradition und tiefreichende Expertise aufweisen, gibt es 31 Graduiertenstudiengänge.

Der internationale Charakter der UFSC wird durch die über 300 Abkommen mit renommierten ausländischen Institutionen deutlich, die alle den Austausch von Lehrpersonal und Studierenden, die Ausarbeitung gemeinsamer Forschungsprojekte sowie die wissenschaftliche und technologische Zusammenarbeit zum Ziel haben.



Was die Zusammenarbeit mit der THI anbelangt, so nimmt die UFSC aktiv an dem von THI, UFPR und UFSC aufgebauten Wissenschaftsnetzwerk AWARE teil. Gemeinsam sollen Forschungsaktivitäten und Bildungsprogramme im Bereich Automotive mit Doppelabschlüssen, internationalen Postgraduiertenprogrammen und gemeinsamen Projekten im Themengebiet Verkehrssicherheit, vorangetrieben werden.

Die Ergebnisse der Kooperation sind für die am Netzwerk beteiligten Institutionen von großer Bedeutung. Dies belegen auch die Zahlen der am Austauschprogramm teilnehmenden Lehrenden und Studierenden sowie der Arbeiten, die auf Graduierten- wie Postgraduiertenebene fertiggestellt wurden. Die Veröffentlichung des vorliegenden Buches stellt einen weiteren Beweis des Erfolgs unserer Zusammenarbeit dar.

Zuletzt möchte ich noch einmal betonen, dass technologische Forschung und Internationalisierung ein fester Bestandteil der UFSC sind und zugleich unseren Dank für die effiziente Arbeit der Teams, die an den vorgestellten Arbeiten teilgenommen haben, zum Ausdruck bringen.



## 2.3 Stiftungen

### Die Bayerische Forschungsstiftung



*Dorothea Leonhardt*  
*Geschäftsführerin*

Die Bayerische Forschungsstiftung ist eine Stiftung des Freistaats Bayern, die vor 25 Jahren gegründet wurde, um innovative und anwendungsorientierte Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben, die von strategischer Bedeutung für die wissenschaftlich-technologische Entwicklung Bayerns sind, finanziell zu unterstützen. Die von der Forschungsstiftung geförderten Vorhaben müssen von Wissenschaft und Wirtschaft gemeinsam getragen und vorrangig in Bayern durchgeführt werden. Unterstützt werden Projekte aus den Bereichen Life Science, Informations- und Kommunikationstechnologie, Mikrosystemtechnik, Materialwissenschaft, Energie und Umwelt, Mechatronik, Nanotechnologie sowie Prozess- und Produktionstechnik.

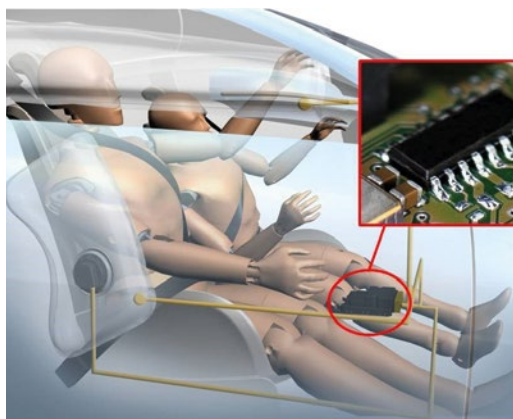
Durch das breite Spektrum der definierten Schlüsselbereiche lassen sich interdisziplinäre Ansätze erreichen und Schnittstellen abdecken, die es Antragstellern aus Wirtschaft und Wissenschaft ermöglichen, themenübergreifende Projekte zu konzipieren und durchzuführen. Dabei fördert die Stiftung maximal 50 % der Gesamtkosten der jeweiligen Projekte mit einem Zuschuss, die anderen 50 % der Projektkosten werden in der Regel von den beteiligten Industriepartnern übernommen.

Zur Stärkung der internationalen Beziehungen in Wissenschaft und Forschung fördert die Forschungsstiftung in engem Zusammenhang mit den Projekten auch Doktoranden- und Post-Doktorandenstipendien sowie kurzzeitige wechselseitige Aufenthalte von Wissenschaftlern in Partnerlabors.

Das Projekt „CISS.S – Seitencrashererkennung mit Körperschall“ der Technischen Hochschule Ingolstadt wurde von der Forschungsstiftung in den Jahren 2009 bis 2012 mit einem Betrag von über 973.000 Euro gefördert. Die Gesamtkosten des Projekts lagen bei mehr als 1,8 Mio. Euro. In dem Vorgängerprojekt CISS war ein Verfahren für die Frontalcrashererkennung entwickelt worden, das auf der Erfassung hochfrequenter Schwingungssignale basierte. Das von der Forschungsstiftung unterstützte Forschungsprojekt CISS.S widmete sich dem Seitencrash, der wegen der geringen Knautschzone besonders gefährlich ist. Aufgrund gesteigerter Anforderungen an die Fahrzeugsicherheit war das wesentliche Ziel von CISS.S die frühzeitige Erkennung des Seitencrashes zur verbesserten Airbag-Auslösung. Projekthinhalte waren zudem die Weiterentwicklung eines Simulationsverfahrens für Körperschall (KS) und der Transfer in Querschnittsbereiche wie Produktions- und Medizintechnik. Durch Grundlagenuntersuchungen konnten die Effekte der KS-Entstehung in den kritischen seitlichen Lastfällen identifiziert und bewertet werden. Dabei zeigten

sich konstruktive Abhängigkeiten, die mittels struktureller Anpassungen optimiert werden können, um die KS-Anregung und Ausbreitung zu verbessern. Die Maßnahmen wurden an Fahrzeugen erprobt. Die von der Forschungsstiftung zur Bewertung des Projekts eingeschalteten externen Fachgutachter haben in der CISS.S-Technologie einen grundlegenden Beitrag zur „Vision Zero“ und eine Stärkung der Innovationsfähigkeit der Automobilindustrie gesehen.

Um das Projekt auch im internationalen Bereich voranzubringen und eine nachhaltige Vernetzung mit der brasilianischen Wissenschaft im Bereich der Verkehrssicherheitsforschung zu erreichen, hat die Bayerische Forschungsstiftung darüber hinaus während der Projektlaufzeit von CISS.S einen Forschungsaufenthalt von Wissenschaftlern der Technischen Hochschule Ingolstadt an der UFPR/Curitiba mit Reisemitteln in Höhe von über 14.000 Euro unterstützt. Da die Themen der Fahrzeugsicherheit auf dem brasilianischen Automobilmarkt sehr gefragt sind, bieten die in CISS.S gewonnenen Erkenntnisse ein großes Potenzial für gemeinsame, bilateral und international durchgeführte Projekte.



*Der neue Crash Impact Sound Sensor bietet die Möglichkeit, in Kombination mit strukturellen Verbesserungsmaßnahmen die Verformung des Fahrzeugs im besonders kritischen Seitencrash zu erfassen. ©THI. Rechts: Dorothea Leonhardt, Geschäftsführerin der Bayerischen Forschungsstiftung. © Bayerische Forschungsstiftung*



## Die Forschungsstiftung des Bundesstaates Paraná (FA – Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná)



*Prof. Dr. Paulo Roberto Brofman*  
Präsident



*Links: Wissenschaftliches Team von AWARE (THI), Dr. Paulo Roberto Brofmann (FA) und Alois Brandt (Audi) anlässlich des Besuches der Stiftung „Fundação Araucária“ im Oktober 2014. © THI. Rechts: Prof. Dr. Paulo Roberto Brofman, Präsident der FA. © FA*



Der Abschluss einer über die FA-Stiftung vermittelten Kooperationsvereinbarung zwischen der Regierung des Bundesstaates Paraná und der THI wirkt sich unmittelbar auf die Qualität und Wertschätzung der Postgraduiertenprogramme an den Universitäten unseres Bundesstaates aus.

Der Erfahrungs- und Informationsaustausch in strategischen Bereichen mit Hochschuleinrichtungen der Spitzenklasse wie der THI ermöglicht es unseren Studierenden außerdem, ihre Studien direkt an der THI fortzusetzen.

Hauptziel der Vereinbarung zur Kooperation in Wissenschaft, Technologie und Innovation ist die berufliche Qualifizierung in den Bereichen Automotive Engineering und Mechatronik. Die Kooperation findet im Rahmen des in Deutschland entwickelten AWARE-Projekts statt.

Bei diesem Projekt handelt es sich um eine strategische Initiative für den Automobilsektor, die gemeinsam mit Brasilien umgesetzt und vom BMBF finanziert wird. Die Vereinbarung zwischen THI und FA ist von besonderer Bedeutung, da sie genau diese Aspekte beinhaltet und der Bundesstaat Paraná auf dem Gebiet der Ingenieurwissenschaften besondere Stärken zeigt.

Des Weiteren gehört die Internationalisierung der Universitäten des Bundesstaates seit geraumer Zeit zu den Prioritäten unserer Stiftung. Die internationale Anerkennung der Forschungsarbeiten an unseren Hochschulen hat zu dieser Entwicklung beigetragen und zum Abschluss von Kooperationsabkommen mit verschiedenen Ländern geführt.

Deshalb ist die Unterstützung der wissenschaftlichen und technologischen Zusammenarbeit zwischen der THI und dem Bundesstaat Paraná zur Stärkung der bestehenden Beziehungen zwischen den Scientific Communities Deutschlands und Brasiliens und zur Förderung neuer Kooperationsformen zwischen diesen Forschungsinstitutionen von grundlegender Bedeutung.

## *Die Forschungsstiftung des Bundesstaates Santa Catarina (FAPESC – Fundação de Apoio á Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina)*



*Prof. Sergio Gargioni*  
*Präsident*

Die FAPESC ist eine öffentliche Einrichtung, die Mittel zur Durchführung von Forschungsvorhaben, Innovationsvorhaben, Personalentwicklung und Wissensverbreitung (u. a. durch Veranstaltungen und Publikationen) bereitstellt. Die finanzielle Unterstützung erfolgt i. d. R. im Rahmen von öffentlichen Ausschreibungen (induzierte Nachfrage) und in Ausnahmefällen auch auf individuelle Nachfrage.

Ergänzt wird der Haushalt der Stiftung durch Kooperationen mit brasilianischen Förderagenturen zur Entwicklung der Wissenschaft und durch die Zusammenarbeit mit internationalen Partnern, insbesondere im Rahmen der vom Nationalen Rat der bundesstaatlichen Stiftungen zur Forschungsförderung (CONFAP) geschlossenen Kooperationen. Im Hinblick auf die guten kulturellen und geschäftlichen Beziehungen zwischen Deutschland und dem Bundesstaat Santa Catarina, hat die FAPESC zusammen mit Berlin Partner eine bis Ende 2016 laufende öffentliche Ausschreibung ausgelobt. Sie wendet sich an Forschungsprojekte über optische Technologien wie Lasertechnik, Fotosensoren, Lichtleiter und Leuchtdioden, Analyse- und Produktionsverfahren sowie die Anwendung dieser Technologien.

Bei einer weiteren internationalen Kooperation mit Deutschland wurde uns 2013, also noch während unseres ersten FAPESC-Mandats, die große Ehre zuteil, in den Beirat von AWARE eingeladen zu werden. Während unseres zweiten Mandats entwickelten wir in enger Absprache mit der UFSC ein Stipendienprogramm aus Mitteln des Bundesstaates Santa Catarina, das von AWARE geplante akademische Austauschprogramm. Masterstudierende der UFSC können nun an der THI, dem deutschen Partner im AWARE-Netzwerk, den berufsorientierten THI-Masterstudiengang in International Automotive Engineering besuchen.

Im Juni 2016 haben wir in Deutschland an einem Forschungs- und Bildungworkshop sowie der Einweihung des Forschungs- und Testzentrums CARISSMA (Center of Automotive Research on Integrated Safety Systems and Measurement Area) teilgenommen und außerdem die Labore und Forschungseinrichtungen multinationaler Unternehmen besucht. Als nächstes steht während der



*Links: Sergio Gargioni (links), AWARE-Projektkoordinatoren aus Deutschland und Partner aus dem Bundesstaat Paraná beim Workshop in Deutschland. © THI. Rechts: Prof. Dr. h. c. Sergio Gargioni, Präsident der Fundação de Apoio à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina. © FAPESC*

AWARE-Konferenz im November 2016 in Curitiba die Unterzeichnung einer neuen Kooperationsabsichtserklärung an. Die Wahl fiel auf Curitiba, da das AWARE-Netzwerk an der UFPR bereits integriert ist und von der Forschungsstiftung Fundação Araucária, die Mitglied im CONFAP ist, unterstützt wird. Als Vorsitzender des CONFAP-Rates hoffe ich, dass die erfolgreiche internationale Kooperation der FAPESC und der Fundação Araucária mit der THI in Zukunft auch als Modell für andere brasilianische Bundesstaaten fungieren kann.

## 2.4 Forschungs- und Bildungseinrichtungen

### Die Lactec-Institute in Paraná



*Luiz Fernando Vianna*  
Präsident



Die Lactec-Institute bilden eines der größten Wissenschafts- und Technologiezentren Brasiliens und versorgen den Markt und die Gesellschaft mit innovativen Lösungen in unterschiedlichen Segmenten: Automotive, Öl- und Gasindustrie, Hoch- und Tiefbau, Elektronik, IT und Umwelt. Die Einrichtung verfügt über fünf Einheiten in der Stadt Curitiba und bietet vor allem für den zweiten Sekundärsektor die folgenden Leistungen an: Technologiedienstleistungen, Testszenarien und Analysen, F&E-Projekte sowie berufliche Beratungs- und Schulungsmaßnahmen. Insgesamt verfügen die Lactec-Institute über 550 Mitarbeiter, davon haben 130 Wissenschaftler einen Master- oder Promotionsabschluss. In allen Projekten sind die Lactec-Institute bzw. ihre leistungsfähige Belegschaft auf technologische Höchstleistung bedacht. Werte wie Ethik, Kreativität, Mut zu neuartigen Lösungen, wissenschaftliche Fundiertheit sowie der Respekt vor Mensch und Umwelt sind die Säulen dieser gemeinnützigen, privatrechtlichen und sich selbst tragenden Einrichtung, die seit 1959 tätig ist.

Für die Lactec-Institute sind nationale und internationale strategische Partnerschaften, wie z. B. im Rahmen des AWARE-Projekts, von zentraler Bedeutung, da sie neue Ideen, Konzepte sowie Erkenntnisse generieren und entscheidend für die Verbesserung der in unserem Alltag verankerten Innovationskultur sind. Der Austausch von Personal aus Verwaltung, Forschung und Technik, das gezielt auf die Entwicklung technologischer Produkte und konkrete Lösungen für die Bedürfnisse des Marktes und der Gesellschaft hinarbeitet, fördert das gegenseitige Lernen, erweitert den Horizont und schafft neue Chancen sowie Möglichkeiten für alle Beteiligten.

Im Rahmen des AWARE-Projekts hatten die Lactec-Institute Gelegenheit, Praktikanten und Wissenschaftler aus Deutschland in den Bereichen Mechanik, Elektronik sowie IT aufzunehmen und über den von der UFPR und THI angebotenen Master-Doppelabschluss an der Ausbildung Ersterer mitzuwirken. Viele wichtige Kontakte konnten überdies durch AWARE hergestellt werden: Fraunhofer Gesellschaft, Audi/VW, BMW und Airbus Defence & Space. Hinzu kommen weitere Kooperationen mit kleinen und mittleren deutschen Unternehmen für gemeinsame Projektanträge, die von beiden Regierungen unterstützt werden.

## Die Referenzzentren für innovative Technologien in Santa Catarina (CERTI)



*Prof. Dr.-Ing. Carlos Alberto Schneider*  
*Präsident*

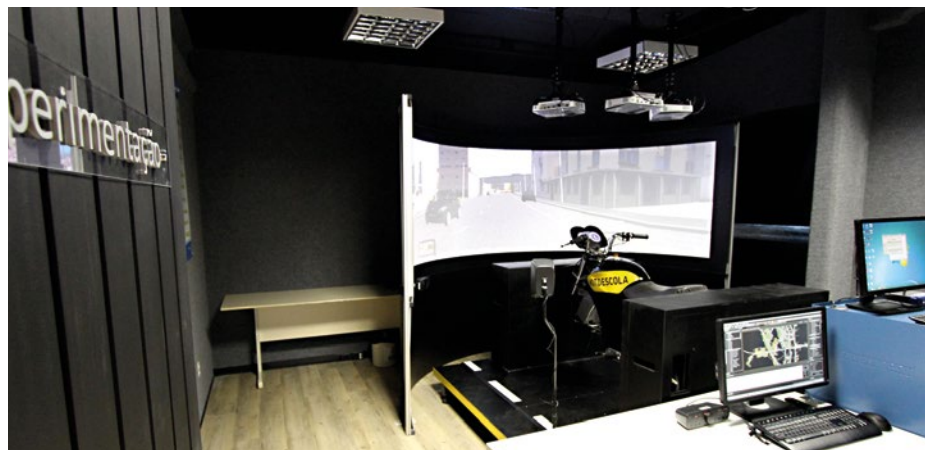
Die Referenzzentren für innovative Technologien (CERTI) sind eine Organisation zur Unterstützung der Industrie bei der Entwicklung innovativer Lösungen durch den Einsatz zukunftsweisender Technologien in Projekten (Produkte, Prozesse, Systeme, Geschäfte, Unternehmungen, usw.) und bieten ein breites Angebot von Technologiedienstleistungen, Qualifizierungsmaßnahmen sowie Beratungen. CERTI beschäftigt sich mit den Bereichen Digitale Konvergenz, Mechatronik, Metrologie & Datenmessungen, Produktionsverfahren, Energie, grüne Wirtschaft sowie innovatives Unternehmertum und entwickelt sowohl spezifische als auch umfassende innovative Lösungen in Kooperationsprojekten mit direkter Einbindung der Kunden, so dass ein tatsächlicher Technologietransfer stattfindet. An diesem technologischen Innovationsprozess sind i.d.R. auch noch andere Wissenschafts- und Technologieinstitute und/oder inländische wie ausländische Partner beteiligt. Mit Deutschland hat sich eine besonders enge Kooperation entwickelt und im Laufe des 32-jährigen Bestehens der CERTI-Stiftung sind wichtige Partnerschaften mit folgenden Institutionen entstanden: Physikalisch Technische Bundesanstalt, Fraunhofer Gesellschaft, Berlin Partner, RWTH Aachen, FAU Erlangen-Nürnberg, TU Dresden und jüngst mit der THI.





### *Partnerschaft CERTI – AWARE*

Die technologischen Forschungsbereiche der THI und der CERTI-Stiftung weisen viele Synergien auf und werden im Rahmen des AWARE-Programms gemeinsam ausgebaut. Besonders hervorzuheben ist die Zusammenarbeit im Bereich Verkehrssicherheit inklusive der Nutzung von Fahr simulatoren und deren Einsatz zu Ausbildungszwecken sowie die Suche nach weiteren Forschungsschnittpunkten und Förderlinien mit dem Forschungs- und Testzentrum CARISSMA. Das Leitthema E-Mobilität bildet einen weiteren Schnittpunkt der gemeinsamen Zusammenarbeit. Der Schwerpunkt von AWARE ist der akademische Austausch, weshalb im Rahmen des Kooperationsprojektes mit CERTI Praktika für F&E-Studien und Arbeiten in den Referenzzentren absolviert werden können. Während des Praktikums erarbeiten die Teilnehmer Lösungen für technische Probleme und Herausforderungen in einem internationalen Umfeld. Die Ausarbeitung von realen Lösungen im Kontext von Produkt- und Technologieentwicklung unterstützt die Entwicklung beruflicher Fähigkeiten und stärkt die Motivation. Eingebettet in das Praktikumsprogramm der UFSC ermöglicht es eine Vertiefung der im Austauschprogramm vorgesehenen theoretischen Inhalte und der fachlich-technischen Lehrgebiete der Universität.



Infrastrukturelle Ausstattung der CERTI-Stiftung im Bereich Messtechnik, Elektronik und Mechatronik. © CERTI

## Die Bildungseinrichtung SENAC in Santa Catarina



*Marcus V. de Azevedo Tutui e Silva*  
*Koordinator der SENAC-Masterstudiengänge*

Das 1946 nach der Gründung des brasilianischen Handelsverbandes (CNC) geschaffene Nationale Institut für Kaufmännische Ausbildungen (SENAC) ist eine private gemeinnützige Einrichtung, die in ganz Brasilien präsent ist. Der Schwerpunkt seiner Aktivitäten, die in der Qualifizierung und Professionalisierung von Personen und Organisationen bestehen, liegt auf der Förderung von Maßnahmen für die Entwicklung der Sektoren Handel (Waren und Dienstleistungen) und Fremdenverkehr. Im Handelsverband CNC – mit seinen Landesverbänden, die ebenfalls die Interessen des Wirtschaftssektors vertreten sowie die brasilienweite Einrichtung SESC, die sich um die sozialen Belange der Beschäftigten im Handel und der Gesellschaft allgemein kümmert – ist das SENAC für den Bereich Ausbildung zuständig. Im Bundesstaat Santa Catarina verfügt das SENAC in allen Regionen über eine regionale Verwaltung und insgesamt 28 feste Einrichtungen, darunter 16 technologische Fakultäten, zwei Fachzentren sowie weitere Berufsbildungszentren und mobile Einheiten. Mit einem umfassenden Angebot ermöglicht das SENAC den Menschen in Brasilien den Aufbau einer soliden beruflichen Laufbahn: Erstausbildung, Fort- und Weiterbildung, berufliche und technische Ausbildung auf fachlicher und technologischer Stufe sowie Post-graduiertenstudiengänge (z.B. MBA) als Präsenz- oder Fernunterricht. Für Organisationen gibt es ein maßgeschneidertes Beratungs- und Betreuungsangebot, Entwicklungs- und Innovationsprogramme, Beratungsdienste sowie Benchmarking-Projekte. Das SENAC bietet Unternehmen sowie der gesamten Gesellschaft Möglichkeiten zur beruflichen Weiterentwicklung und leistet damit einen Beitrag zur Entwicklung von Santa Catarina.





Senac Santa Catarina. © Senac Santa Catarina

### *Partnerschaft SENAC – AWARE*

Um die besten Bildungswege für Privatpersonen und Unternehmen anbieten zu können, setzt der SENAC auf Qualität, Innovation und Produktkonstanz auf dem Markt. Die Kooperation des SENAC und der THI über das zu AWARE gehörende RITUSS-Netzwerk (Retail, Responsibility, Industry, Innovation, Technology and Sustainability) ist dabei von größter Bedeutung für das Erreichen unserer Ziele, wozu die Förderung von Wissens- und Erfahrungsaustausch, die institutionelle und Marktexpertise, der Ausbau des technologischen Knowhows, gemeinsame Forschungsprojekte sowie die Beteiligung an Entwicklungsprogrammen gehören.

Der Markt weist in Bayern und Santa Catarina viele Gemeinsamkeiten auf. Im Vergleich zu einem Industriestaat wie Deutschland werden aktuelle Trends und Technologien in Brasilien jedoch mit einer gewissen Verzögerung sichtbar. Dank der Zusammenarbeit können wir unseren Teilnehmern eine relevante und innovative Bildung anbieten und den Unternehmen das nötige Wissen vermitteln, um sich von der Konkurrenz am Markt abzuheben. Es wurden bereits verschiedene Maßnahmen realisiert, u. a. Technologieforen, die gemeinsame Entwicklung des Internationalen MBA im Einzelhandel-Management, die Teilnahme von THI-Dozenten an unserer Fachdelegationsreise nach New York und die Unterstützung von Studierenden der THI bei ihren Marktforschungen. Wir sind überzeugt, dass diese Kooperation einen grundlegenden Mehrwert für die Wissensgemeinschaft und die Gesellschaft generell in Brasilien und Deutschland hervorbringen wird.

## 2.5 Industriepartner

### AUDI AG – Vorsprung durch Technik



**Alois Brandt**

Leiter Innovationsmanagement Produktion



Abb. 1: Studie Audi prologue allroad. Abb 2: Mensch Roboter Kooperation. © AUDI AG

Der Audi-Konzern mit seinen Marken Audi, Ducati und Lamborghini ist einer der erfolgreichsten Hersteller von Automobilen und Motorrädern im Premiumsegment. Er ist weltweit in mehr als 100 Märkten präsent und produziert an 16 Standorten in zwölf Ländern. Im zweiten Halbjahr 2016 startet die Produktion des Audi Q5 in San José Chiapa (Mexiko). 100-prozentige Töchter der AUDI AG sind unter anderem die quattro GmbH (Neckarsulm), die Automobili Lamborghini S.p.A. (Sant'Agata Bolognese/Italien) und die Ducati Motor Holding S.p.A. (Bologna/Italien).

2015 hat der Audi-Konzern ca. 1,8 Mio. Automobile der Marke Audi sowie 3.245 Sportwagen der Marke Lamborghini und rund 54.800 Motorräder der Marke Ducati an Kunden ausgeliefert. Im Geschäftsjahr 2015 hat der Audi-Konzern bei einem Umsatz von 58,4 Mrd. Euro ein operatives Ergebnis von 4,8 Mrd. Euro erzielt. Zur Zeit arbeiten weltweit etwa 85.000 Menschen für das Unternehmen, davon rund 60.000 in Deutschland. Audi fokussiert auf neue Produkte und nachhaltige Technologien für die Zukunft der Mobilität.

### *Partnerschaft AUDI AG – AWARE*

Als international aufgestelltes Unternehmen mit einer Automobilfertigung in Brasilien unterstützt Audi die Kooperation der THI mit den brasilianischen Hochschulen. In der traditionell engen Zusammenarbeit mit der Technischen Hochschule an unserem Standort Ingolstadt in den Bereichen Produktionstechnologien und Fahrzeugsicherheit treiben wir Zukunftsfelder wie intelligente Sicherheitstechnik im Auto, mobile Robotik und Digitalisierung unserer Produktion voran. Die brasilianischen Studierenden können sich gerne auf ausgeschriebene Stellen unter [www.audi.de/karriere](http://www.audi.de/karriere) bewerben.

Unter dem folgenden Link finden Sie beispielsweise über 250 Praktikumsangebote in einer Vielzahl von interessanten Aufgabengebieten: [http://www.audi.de/de/brand/de/unternehmen/karriere\\_bei\\_audi/einstieg\\_bei\\_audi/studenten/praktikum.html](http://www.audi.de/de/brand/de/unternehmen/karriere_bei_audi/einstieg_bei_audi/studenten/praktikum.html)

In den wichtigsten Forschungsfeldern unseres Produktionsbereichs vergeben die THI-Professoren auch Abschlussarbeiten an Master- und Ph.D.-Studierende, die den Studierenden der Partneruniversitäten offen stehen. Die Fachabteilung bei Audi betreut den Studierenden im Unternehmen und unterstützt im praxisnahen Teil des Forschungsvorhabens. In diesem Netzwerk aus internationalen Professoren und Universitäten und unserem global aufgestellten Unternehmen findet sich ein optimales Umfeld, um den Erfolg des Forschungsprojekts mit neuen Erkenntnissen zu bereichern und zugleich die internationale Ausbildung von Ingenieuren zu sichern.





## *Airbus Defence & Space – Pioneering the future together*



**Rainer Ackermann**

*Koordinator Technologie, Forschung und Internationales*



*Airbus Defence & Space Business Lines: Militärflugzeuge, Raumfahrt und Telekommunikation, Sicherheit und Verteidigung.  
© Airbus Defence & Space*

Airbus Defence & Space ist eine von drei Divisionen der Airbus Group und die europäische Nummer eins im Verteidigungs- und Raumfahrtgeschäft. Zudem ist die Division das weltweit zweitgrößte Raumfahrtunternehmen und mit einem Jahresumsatz von rund 13 Milliarden Euro sowie circa 33.500 Mitarbeitern eines der zehn größten Verteidigungsunternehmen. Airbus Defence & Space konzentriert sich insbesondere auf folgende Kerngeschäfte: Raumfahrt, Militärflugzeuge, Lenkflugkörper und zugehörige Systeme und Dienstleistungen.

Das Unternehmen entwickelt und baut modernste Produkte im Bereich Verteidigung und Raumfahrt, die sich durch unvergleichliche Zuverlässigkeit auszeichnen. Regierungen und Institutionen nutzen die Verteidigungs- und Raumfahrttechnologien des Unternehmens zum Schutz der natürlichen Ressourcen, des Gemeinwesens und der individuellen Freiheit. Flugzeuge, Satelliten und Services lassen sich zur Überwachung von Klimaveränderungen und Anbauflächen sowie zum Grenzschutz einsetzen. Die Lösungen von Airbus Defence & Space garantieren außen- und verteidigungspolitische Souveränität. Zudem sichert das Unternehmensportfolio die Kommunikation, Mobilität und die Erweiterung von Knowhow sowie den Umweltschutz.

### *Partnerschaft Airbus – AWARE*

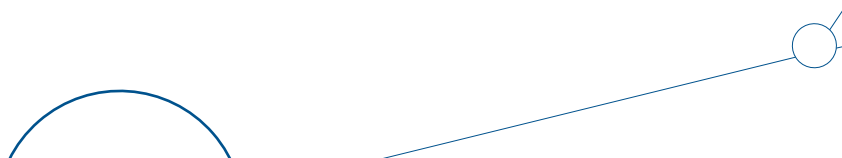
Airbus Defense & Space bearbeitet über AWARE Forschungs- und Entwicklungsthemen in deutsch-brasilianischen Forschungsteams. Das Unternehmen ist vorrangig an einer Erhöhung der internationalen Studierendenzahl und an einer frühzeitigen Einbindung internationaler Studierender interessiert.

Mithilfe des AWARE-Netzwerks wurde ein Mentoring-Programm mit Airbus Defense & Space entwickelt, in dem gezielt brasilianische AWARE-Bachelor-, Master- und Ph.D.-Studierende aus den Partneruniversitäten nach Ingolstadt geholt werden, um in Teilzeit in einer Fachabteilung am Airbus Defence & Space Standort Manching sowie an der THI ihre Abschlussarbeiten zu aktuellen und für die Airbus Defence & Space Produktentwicklung relevante Technologiefelder zu verfassen. Die Betreuung der Forschungsarbeit setzt sich aus bilateralen Teams zusammen – einem betreuenden Professor an der THI, einem weiteren an der brasilianischen Partneruniversität sowie einem Fachbetreuer der zuständigen Firmenabteilung. Dies soll nachhaltige bilaterale Forschungsteams herausbilden, die in Zukunft in Kooperation mit Airbus Defence & Space zu brisanten Themen forschen; auf diese Weise schöpfen alle beteiligten Partner aus dem unermesslichen Potential einer gesteigerten Internationalität in der Forschung. Einerseits erreicht Airbus Defence & Space damit einen Technologie- und Knowhowtransfer von Deutschland nach Brasilien, um mit ihren Produkten im brasilianischen Markt Fuß zu fassen.

Andererseits entwickelt Airbus Defence & Space somit ein Technologie- und Forschungsnetzwerk zwischen Deutschland und Brasilien, das Airbus Defence & Space hilft, die Anforderungen des brasilianischen Marktes besser zu verstehen, was mittelfristig die Vermarktung eigener Produkte in Brasilien unterstützt.

3.

# *Innovationen: Entwicklungslinien*





# 3.1 Innovationen: Entwicklungslinien in Deutschland

*Georg Overbeck*

THI

„Deutsche Innovationen“ oder „Innovationen aus Deutschland“ – wie man diese Begrifflichkeit auch dreht und wendet, sie bleibt abstrakt und erfährt ihre Konkretisierung erst durch eine synoptische Betrachtung der großen Entwicklungslinien. Insbesondere kann man über Jahrhunderte hinweg nicht von Deutschland, sondern lediglich von einem deutschen Sprachraum sprechen, denn bis 1806 war dieser unter dem Dach einer kaiserlichen Regierung im sogenannten Heiligen Römischen Reich in eine Vielzahl von Königreichen, kleineren geistlichen und weltlichen Fürstentümern sowie freien Städten zersplittert. Erst 1871 konsolidierte sich das neue Deutsche Kaiserreich unter der Führung Preußens.

Der Entwicklungspfad bis hin zu den ersten Innovationen verbindet ebenfalls mehrere Jahrhunderte. Dieser Pfad beginnt mit der Epoche der Renaissance, die man zwar nicht als Zeitalter der Innovationen, wohl aber als Zeit des allgemeinen Umbruchs und großer Entdeckungen definieren kann. Es lösen sich nun Naturwissenschaften und Technik von der Theologie, mit der sie bisher untrennbar verbunden waren. Als herausragendes Beispiel sei der in der Hansestadt Thorn (heute Toruń in Polen) geborene Nikolaus Kopernikus genannt, der Anfang des 16. Jahrhunderts die seinerzeit revolutionäre Theorie des Umlaufs der Planeten um die Sonne aufstellt. Rund ein Jahrhundert später liefert der in der Freien Reichsstadt Weil der Stadt geborene Johannes Kepler erstmals eine mathematische Beschreibung der Planetenbewegungen. In der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts demonstriert Otto von Guericke aus der Freien Reichsstadt Magdeburg dem Reichstag nebst anwesendem Kaiser die Wirkung des Unterdrucks. In einem spektakulären Experiment zeigte er, dass nicht einmal 16 Pferde in der Lage waren, zwei durch eine Isolierscheibe verbundene Kupferhalbkugeln, aus denen die Luft herausgepumpt worden war, auseinanderzuziehen.

Die genannten Versuche zeigen, dass die Verdienste dieser Gelehrten zunächst darin bestehen, als Pioniere ein jahrhundertealtes dogmatisches Weltbild zu verändern. Natürlich ist die gelehrte Welt auch damals schon über ganz Europa vernetzt, so dass die Erkenntnisse ausgetauscht und diskutiert werden. Eine Breitenwirkung auf die gesamte Gesellschaft entfalten sie jedoch noch nicht: Bildung bleibt zu dieser Zeit den Eliten vorbehalten.

Neben den Wissenschaften entwickelt sich auch eine dynamischere Wirtschaftsform, gewissermaßen parallel zur neuen Dynamik der empirischen Forschung: Überall dort, wo Bürger und Kaufleute in den Freien Reichsstädten größere Freiheiten genießen können, entsteht durch Eigeninitiative ein profitabler Frühkapitalismus. Unter einflussreichen Kaufmanns- und Patrizierfamilien wie den aus dem





Niederschlagsmonitor für Referenzmessungen. © THI

süddeutschen Raum stammenden Fuggern und Welsern bildet sich komplementär zum nach wie vor herrschenden Feudalismus der Fürsten ein Kapital- und Warenmarkt als neuer zentraler Steuerungsmechanismus heraus.

In diese Zeit fällt die wohl epochemachendste Innovation schlechthin: Die Erfindung des Buchdrucks durch den in Mainz geborenen Johannes Gutenberg ist aufgrund der Neukombination verschiedener Einzelerfindungen wie Druckerpresse, Handgießinstrumenten oder Druckfarbe zusammen mit der geschäftlichen Tätigkeit des Erfinders von epochaler Bedeutung. Auch wenn in der frühen Neuzeit das Lesen noch nicht verbreitet ist, führt der effiziente und preiswerte Buchdruck doch zu einer Revolution – legt man die Terminologie des Frühkapitalismus zugrunde, direkt zu einer frühen Wissensgesellschaft. Wissen wird viel stärker akkumulierbar, vergleichbar und kritisierbar, die deutsche Sprache wird zur Wissenschaftssprache, Informationen werden käuflich und es entsteht ein Buchmarkt. Mit diesem neuen Markt bzw. mit Johannes Gutenberg betritt neben dem Pionier eines neuen Weltbilds erstmals der Typus des sogenannten Erfinderunternehmers die Weltbühne, kein reiner Gelehrter mehr, sondern ein Erfinder, der seine Ideen auf dem Markt kommerzialisiert.

Verfolgen wir die beiden oben ausgearbeiteten Entwicklungsstränge, Wirtschaftsordnung und technischer Fortschritt weiter, so bereiten an der Schwelle des 18. Jahrhunderts die Akkumulation von Kapital und die zunehmende Anwendungsorientierung der nächsten großen Revolution nach dem Buchdruck den Weg: In den folgenden Zeiten wird die agrarische wie auch die industrielle Revolution zunehmend durch das erwerbsorientierte Bürgertum und ebenso durch das Streben nach Profit in den absolut regierten Fürstentümern befördert. Fortschritt wird mehr und mehr das Resultat intensiven Gewinnstrebens auf allen wirtschaftlichen Gebieten. Dabei sollte die Anwendung naturwissenschaftlicher Forschung und ihrer Erkenntnisse einen immer breiteren Raum einnehmen.

### Entwicklungsweg Industrie

Breitet sich die Industrielle Revolution anfangs von Großbritannien nach Kontinentaleuropa aus, so fungiert unter den aufstrebenden europäischen Nationalstaaten auch das junge Deutsche Reich als einer der zentralen Schrittmacher bei der sogenannten Zweiten Industriellen Revolution, in der deutsche Erfinderunternehmer ihre Firmen aufbauen. Stellvertretend für die Luftfahrt sei Otto Lilienthal genannt, der mit seinem selbst entwickelten Hängegleiter wiederholt Flüge unternimmt und diesen schließlich als „Normalsegelapparat“ ab 1894 in seiner eigenen Maschinen- und Dampfkesselfabrik in Serie herstellt. Carl Benz entwickelt das erste Automobil und produziert ab 1906 mit seinen Söhnen ebenfalls im eigenen Unternehmen.

Das Deutsche Reich entwickelt sich in dieser Zeit vom Agrarstaat zum Industriestaat und setzt eine Innovationsspirale in Gang, die man später mit dem Begriff „deutsches Jahrhundert“ verbinden wird. Deutschland wird vom Importeur zum Exporteur von Technologien. Am Beispiel des Chemikers Fritz Haber, der mit Carl Bosch (nicht zu verwechseln mit Robert Bosch) um 1910, noch zu Friedenszeiten, ein industrielles Verfahren zur Herstellung von Kunstdünger entwickelt, zeigt sich das janusköpfige Gesicht der Innovation: Als Dienst am Vaterland missverstanden, wird chemische Forschung nicht nur zum Nutzen der Menschheit, sondern auch zur Entwicklung von Vernichtungswaffen eingesetzt.

Als Teil der Innovationslandschaft des zusammenwachsenden Europas haben sich in den letzten Jahrzehnten weitreichende Strukturveränderungen ergeben, die sich in einem gestiegenen Anteil des tertiären Sektors manifestieren. Durch seinen oben geschilderten Entwicklungsweg konnte Deutschland nachhaltige Kompetenzen bzw. Industriezweige in der Elektrotechnik, der optischen und der chemischen Industrie sowie der Luft- und Raumfahrt aufbauen – Branchen, die bis heute eine maßgebliche Basis für Innovationen in der Hoch- und Spitzentechnologie bilden und damit das Ideal des innovationsschaffenden Erfinderunternehmers darstellen.

### Entwicklungsweg Universität

Universitäten gibt es in Europa seit dem Mittelalter. Als Beispiel einer frühen Universität sei die Karlsuniversität zu Prag in Böhmen (heute Tschechien) genannt, die bereits 1348 gegründet wurde. Die Unterrichtssprache ist zu dieser Zeit ausschließlich Latein, denn die Studierenden kommen aus ganz Europa. Dies zeigt wiederum, wie schwer es ist, Personen und Institutionen des Mittelalters den seinerzeit noch nicht vorhandenen nationalstaatlichen Kategorien unterzuordnen. Dementsprechend stehen im Mittelalter die Gelehrten mit Professoren weiterer europäischer Universitäten untereinander im Austausch. Auch Nikolaus Kopernikus, Johannes Kepler und Otto von Guericke hatten eine universitätsnahe oder universitäre Ausbildung.

Ein weiterer wesentlicher Entwicklungsstrang in der Geschichte der Bildungsstätten des Frühkapitalismus sind die für das Kaufmannsgewerbe unentbehrlichen Rechenschulen, in denen die Gehilfen für Kaufmannsberufe ausgebildet werden. Die Industrielle Revolution und die damit verbundene Akkumulation von Arbeit und Kapital führen zu einer starken Nachfrage nach gut qualifizierten Fachkräften, so dass sich erste höhere Unterrichtsanstalten bilden. Dabei handelt es sich zunächst um sogenannte Montanhochschulen (Bergakademien), die sich mit den wissenschaftlich-technischen Herausforderungen des Bergbaus befassen. In Folge entstehen Gewerbeschulen, aus denen sich die ersten polytechnischen Hochschulen herausbilden. Auf diesen gründen wiederum die Technischen Hochschulen bzw. die Technischen Universitäten. So studiert Carl Benz Maschinenbau am Polytechnikum Karlsruhe, der heutigen Technischen Universität Karlsruhe, Otto Lilienthal am Königlichen Gewerbeinstitut Berlin, einer der Vorgängereinrichtungen der Technischen Universität Berlin. Schon damals haben diese Einrichtungen den expliziten Auftrag, angewandte Naturwissenschaften, also Ingenieurwesen, zu lehren. Die endgültige Gleichstellung mit den traditionellen Universitäten erlangen die Technischen Hochschulen

mit der Verleihung des Promotionsrechts um das Jahr 1900. Damit erkennen die Eliten die noch jungen Natur- und Ingenieurwissenschaften an und stellen ihre Lehre dem traditionellen Universitätssystem gleich. Auf außeruniversitärer Ebene schlägt man mit der Gründung der heutigen Max-Planck-Gesellschaft einen ähnlichen Weg ein, indem die Institutionalisierung von Pionierleistungen herausragender Forscher über die Einrichtung eigener Institute Raum für strukturelle Offenheit sowie Interdisziplinarität ermöglicht.

### *Die bayerische Landesuniversität Ingolstadt in Europa*

Ein Jahrhundert nach Einrichtung der Karlsuniversität zu Prag betreibt Ludwig der Reiche die Gründung einer herzoglichen Universität, die 1472 in Ingolstadt den Lehrbetrieb aufnimmt und sich rasch zu einem europäischen kulturellen und geistigen Zentrum, ferner zu einem Ausgangspunkt der Gegenreformation entwickelt. Diese ist untrennbar mit dem Namen Dr. Johannes Eck verbunden, dem größten Gegner Luthers, der wie dieser das Alte und das Neue Testament ins Deutsche übersetzt hatte. Später war es der Jesuitenorden, der in der Epoche der Aufklärung Einfluss auf die Universität ausüben sollte. Im protestantischen England spielten Schauerromanen gerne im katholischen Ausland. Das dürfte auch der Grund dafür sein, dass Mary Shelley in ihrem Roman „Frankenstein or the Modern Prometheus“ die Erschaffung ihrer Kreatur nach Ingolstadt verlegt. Diese monströse Romanfigur hat von Ingolstadt aus die Welt bereist; ihr fester Platz in der Ikonographie der Populärkultur hat den literarischen Hintergrund zur wissenschaftlichen Ethik, zu Aufklärung und Beziehung des Menschen zur Natur weitgehend verdrängt. Großen Bekanntheitsgrad im Geistesleben erreichte auch die Ingolstädter Universität. So ist uns überliefert, dass bereits im 16. Jahrhundert Professoren aus Frankreich, Spanien und den Niederlanden dorthin kamen. Ingolstadt galt als ein Zentrum für den Buchdruck. Hier wurden mehrere Auflagen der Bibelübersetzung von Dr. Eck gedruckt. Selbst wenn die beiden Professoren Philipp Apian, Kartograph, und Adam Weishaupt, Gründer des Illuminatenordens, seinerzeit die Universität verlassen mussten, steht ihr Name heute gleichermaßen für den Wissenschaftsstandort Ingolstadt und für geistige Unabhängigkeit.



Internationale Studierendengruppe mit Prof. Dr. Johann Schweiger im Labor für Autonomes Fahren der THI. © THI

## 3.2 Innovationen: Entwicklungslinien in Brasilien

*Prof. Dr.-Ing. Carlos Alberto Schneider*  
*Präsident CERTI*

*Dipl.-Ing. Manuel Steidle*  
*Geschäftsführender Direktor*  
*des CERTI-Mechatronik-Zentrums*

Da neue Produkte und Verfahren überwiegend in Unternehmen entwickelt werden, können die beiden Jahrzehnte vor und nach 1850 als erste Phase von Innovationsbemühungen in Brasilien bezeichnet werden. Mit dem Unternehmer Mauá in führender Position fand in dieser Zeit eine beachtliche Entwicklung der Industrieunternehmen statt, wobei sich die Metallindustrie und der Maschinenbau besonders rasch entwickelten. Obwohl die brasilianische Industrie damals wie heute im Wesentlichen schon bestehende Technologien umgesetzt hat, gab es schon immer Bemühungen einzelner kreativer Unternehmen mit Eigeninitiative Marktchancen zu ergreifen und sich Herausforderungen bei Produktionsverfahren zu stellen. Dabei wurden Erfindungen, gut durchdachte technologische Lösungen oder technisch-wissenschaftliche Forschungsergebnisse genutzt, um Innovationen herbeizuführen und die Unternehmen wettbewerbsfähiger zu machen. Wie in allen dynamischen Industrieumgebungen ging man auch in Brasilien bei der Entwicklung neuer Produkte und insbesondere bei neuen Produktionsverfahren allmählich zur Systematisierung über. Somit brachte das, was wir heute als Innovation bezeichnen, einschneidende Entwicklungen hervor, wie wir in diesem kurzen geschichtlichen Abriss darstellen werden.

Einige brasilianische Erfinder erlangten durch ihre Beiträge zu technisch-wissenschaftlichen Lösungen internationalen Ruhm. Darunter befinden sich das erste eigenstartfähige Flugzeug von Santos Dumont 1906 und die von Manual de Abreu im Jahre 1936 erfundene Miniatur-Röntgenaufnahme (Abreugraphy) zur Diagnose und Vorbeugung von Lungenerkrankungen. Diese und andere geniale Erfindungen führten allerdings nicht zur Entstehung dynamischer Industriebetriebe oder der Fertigung innovativer Produkte. Auch die Erfinder profitierten nicht von den positiven Auswirkungen ihrer Innovation. Diese und viele weitere Chancen, sich als innovative Unternehmer zu positionieren, wurden damals wie heute in Brasilien verpasst. Inzwischen gibt es jedoch brasilianische Unternehmerkreise, die Produkt- und Prozessinnovationen als Motor für ihre Entwicklung verstehen. Bei der kurzen Darstellung dieser Erfolgsbeispiele werden wir zugleich auch verschiedene Aspekte aufzeigen, die den Prozess technologischer Innovationen erst ermöglicht haben.

Im 19. Jahrhundert machte die Bergbauindustrie in Brasilien große Fortschritte in ihrer Entwicklung. Englische Bergbauarbeiter brachten ihre umfassende technologische Erfahrung ein, als sie sich bemühten, an die lokalen Bedingungen angepasste technologische Lösungen umzusetzen. Dabei haben sie nicht nur Innovationen sondern auch eine Kultur der kontinuierlichen Verbesserung eingeführt, so dass sich der brasilianische Bergbausektor produktiv und sicher entwickeln konnte.



Beispiele innovativer brasilianischer Produkte. © CERTI

Als 1956 multinationale Unternehmen nach Brasilien kamen und eine Vielzahl an Technologien mitbrachten, entstand die Automobilbranche. Bis Ende der 90er Jahre gab es in der Branche kontinuierliche Bemühungen, Fahrzeuge und Kfz-Teile vor Ort zu entwickeln und einige Produktionsverfahren weiter zu verbessern. Dies führte zu verschiedenen Erfindungen, insbesondere dem Ethanolmotor. Angesichts der Besonderheiten des Straßenverkehrs entwickelte sich in Brasilien durch innovative Lösungen für LKW und Busse eine besondere Kompetenz in diesem Bereich. Mit der fortschreitenden globalen Integration der Entwicklungstätigkeit für Produkte, Verfahren und Geschäfte in der Automobilindustrie, insbesondere beim Einsatz digitaler Technologien, hat Brasilien allerdings viele Gelegenheiten zur Beteiligung an Innovationsverfahren in dieser Branche verpasst.

Der Bereich Land- und Viehwirtschaft, der traditionell von brasilianischen Unternehmen beherrscht wird, wird seit 1930 mit öffentlichen Fördermaßnahmen zur technologischen Entwicklung unterstützt. Seit der Gründung der zu hundert Prozent von der brasilianischen Regierung finanzierten Brasilianischen Agrarforschungsgesellschaft (EMBRAPA) (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) stellt die Branche, dank der durch wissenschaftliches Knowhow und Technologie verbesserten landwirtschaftlichen Verfahren, eine Vielzahl von Produktivitäts- bzw. Qualitätsrekorden auf. Aktuell hat EMBRAPA 9.790 Mitarbeiter, davon sind 2.444 Wissenschaftler und Forscher, die in 43 hochspezialisierten und auf das ganze Land verteilten F&E-Einheiten arbeiten. Jede Einheit befasst sich mit den in ihrer Region wichtigsten Technologien. Für die wirtschaftliche Entwicklung Brasiliens hat der Agrarsektor die bei weitem größte Bedeutung.

Mit der Gründung des Instituts für Luft- und Raumfahrt (ITA) (Instituto Tecnológico da Aeronáutica) im Jahre 1950 entstand eine der besten Lehreinrichtungen für Ingenieurwesen in Brasilien. Aufgrund des Interesses der brasilianischen Streitkräfte entstand im Technologiezentrum für Luft- und Raumfahrt (CTA) (Centro Tecnológico da Aeronáutica) das Vorhaben, zivile und militärische Flugzeuge zu entwickeln und zu bauen. 1970 wurde das staatliche Unternehmen EMBRAER gegründet, das bereits 1971 das erste in Brasilien gefertigte Flugzeug namens „Bandeirante“ auf den Markt brachte. Seit 1995 ist



EMBRAER ein privatrechtliches Unternehmen mit brasilianischen und ausländischen Investoren. Dank zahlreicher bedeutender Produkt- und Verfahreninnovationen, die In-House vom eigenen Team in Kooperation mit Technologiepartnern aus dem Inland erarbeitet wurden, entwickelte sich das Unternehmen zu einem der weltweit größten Hersteller im Segment militärischer und ziviler Regionalflugzeuge.

Die Maschinen- und Anlagenindustrie, insbesondere der Bereich Elektromechanik, sind kontinuierlich gewachsen und haben sich mit innovativen Lösungen in diversen Anwendungsbereichen zu Lieferanten der genannten Sektoren entwickelt. Die Branche war jedoch nicht in der Lage, die für das digitale Zeitalter erforderlichen Innovationen umzusetzen und hat deshalb einen Teil ihrer Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt wieder eingebüßt. Einige Unternehmen wie RANDON (Fahrwerk für Nutzfahrzeuge), ROMI (Werkzeugmaschinen), WEG (elektrische Motoren und Generatoren) und EMBRACO (hermetische Kompressoren) bezogen jedoch High-Tech Werkstoffe, Mechatronik und Elektromechanik in ihre Produktion ein und richteten, entweder im Alleingang oder zusammen mit Universitäten und F&E-Instituten, den Fokus auf Innovation. Heutzutage gehören sie in ihren jeweiligen Segmenten zu den größten Herstellern weltweit.

Das 1984 verabschiedete Informatikgesetz sah strategische Bemühungen in den Bereichen Aus- und Weiterbildung, Forschung und Entwicklung, Innovation sowie nationale Fertigung von ITK-Gütern vor. Da die Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen recht unausgewogen erfolgte, erschwerte dies aber letztendlich die technologische und wirtschaftliche Entwicklung. 1992 wurde das Gesetz überarbeitet, um eine stärkere Ausrichtung auf Forschung und Entwicklung neuer ITK-Produkte und -Dienstleistungen zu erreichen. Bei Komponenten und Geräten zur digitalen Datenverarbeitung sind die Ergebnisse eher punktuell; die Entwicklung von Softwareprodukten und -systemen ist dafür wesentlich besser vorangekommen. Als Reaktion auf die extrem hohen Inflationsraten der brasilianischen Wirtschaft in den 90er Jahren haben Banken und Handel große Bemühungen unternommen und innovative Lösungen zur Beschleunigung von Finanztransaktionen auf den Markt gebracht. Deshalb gehört Brasilien heute zu den Weltmarktführern im Bereich Bankautomation. Diese Kompetenz wurde anschließend genutzt, um im öffentlichen Sektor durch ITK-Lösungen eine Reihe von Verbesserungen herbeizuführen. Eine weltweit beachtete Neuerung war die Automatisierung des Wahlvorgangs mit der Einführung der elektronischen Wahlurne in Brasilien. Durch das Informatikgesetz erfolgte seit 2000 eine Konsolidierung wichtiger F&E-Linien, die innovative Lösungen für PCs, Tablets und Handys hervorbrachten. Nicht zuletzt profitieren auch andere Marktsegmente wie die Geschäftsautomatisierung oder gar elektromedizinische Geräte von den neuen Mechanismen.

In Anbetracht der massiven Unterstützung von F&E für Fördertechnologien in der Öl- und Gasindustrie verzeichnet dieser Wirtschaftssektor in den letzten Jahrzehnten nicht nur ein starkes Wachstum, sondern es entstanden auch hochentwickelte technologische Lösungen für die Erdölgewinnung in der Tiefsee und sogar unterhalb der Salzküste an der brasilianischen Küste. Infolge der gemeinsamen Forschungsbemühungen des F&E-Zentrums von Petrobrás, Hochschulen, brasilianischen Technologieinstituten sowie einem Konsortium internationaler Unternehmen fördert Brasilien heute über 1 Million Barrel pro Tag aus einer Tiefe von 8 km, wobei die Kosten unter 8 USD pro Einheit liegen.

Seit Beginn des neuen Jahrtausends unseres modernen Zeitalters hat die brasilianische Regierung vermehrt politische Maßnahmen und Verfahren zur F&E-Finanzierung eingeführt, vorwiegend zur Schaffung von Produkten und Verfahren mit wissenschaftlichem Mehrwert und hochentwickeltem technologischem Knowhow. Ermöglicht wurden diese Finanzierungsinstrumente durch Nutzungs- und Explorationslizenzen staatlicher Ressourcen und Dienstleistungen, den sogenannten Strukturfonds sowie neue Gesetze – Informatikgesetz, Innovationsgesetz und Gütergesetz – durch die Unternehmen, die in technologische Innovation investieren, Steuererleichterungen erhalten.

Die Fördermechanismen wirken nicht nur auf nationaler Ebene, sondern auch auf Ebene der Bundesstaaten und Gemeinden. Diese sind zusammen mit den zuständigen Verwaltungsbehörden, wie dem Ministerium für Wissenschaft, Technologie, Innovation und Kommunikation (MCTIC), der Agrarforschungsgesellschaft EMPBRAPA, der Gesellschaft zur industriellen Forschung und Innovation EMBRAPA sowie den Landesministerien für Wissenschaft und Technologie die ausführenden Akteure der Innovationspolitik bzw. der Subventions-/Finanzierungsmaßnahmen. Die öffentlichen Investitionen wurden hauptsächlich über die brasilianische Entwicklungsbank BNDES, die Finanzierungsgesellschaft für Studien und Projekte FINEP, den Nationalen Forschungs- und Entwicklungsrat CNPq, die Agentur zur Unterstützung von Klein- und Mittelständischen Unternehmen SEBRAE, die Stiftungen zur Forschungsförderung der Bundesstaaten (FAPs) sowie die regionalen und bundesstaatlichen Entwicklungsbanken abgewickelt. Dank dieser Initiativen wurden die Möglichkeiten zur Innovation für die Unternehmer wesentlich erweitert.

Innovation ist das Wort, das von der brasilianischen Gesellschaft heute meist zur Kennzeichnung einer Neuerung benutzt wird. So sagt z. B. der Kollege, der plötzlich eine bunte Krawatte trägt, das sei Innovation; aber auch der Forscher, der eine Entdeckung macht oder der Unternehmer, der eine neue Maschine kauft, meint er betreibt Innovation. Genau genommen wird die wahre Bedeutung des Begriffs Innovation bzw. das angestrebte Ziel – ein differenziertes brasilianisches Produkt mit großer Akzeptanz auf den Markt zu bringen – nur sehr selten erreicht oder in wesentlich geringerem Ausmaß, als man angesichts der unterschiedlichen rechtlichen und wirtschaftlichen Innovationsförderinstrumente erwartet hätte.

Im Rahmen des am Anfang des Jahrtausends aufgebauten brasilianischen Systems für Wissenschaft, Technologie und Innovation (SNCTI) ist man um mehr Sichtbarkeit und Integration für die beachtliche Anzahl an Forschungsinstitutionen bemüht. An erster Stelle stehen hier die öffentlichen und bundesstaatlichen F&E-Zentren (130), die besonders intensive wissenschaftliche und technologische Forschung betreiben, aber auch Bundesuniversitäten (107), bundesstaatliche und kommunale Hochschulen (130) sowie private Hochschulen (2400). Ein anderer Teil des Systems besteht aus den Technologieinstitutionen, die Innovation, Produktivität und Qualität unterstützen und in öffentliche/bundesstaatliche (150) und private Einrichtungen (65) unterteilt sind. Repräsentativ für diese Entwicklung sind die zunehmenden Fördermechanismen zur Gründung und Entwicklung innovativer Unternehmen. Gegenwärtig sind in Brasilien 400 Inkubatoren und 35 Technologieparks in Betrieb.

Unter den nationalen Organisationen zur Förderung technologischer Innovation ist insbesondere die Stiftung Referenzzentren für Innovative Technologien CERTI zu erwähnen, die seit 1984 Unternehmen bei der Entwicklung von Produkten und Prozessen unter Einbindung zukunftsweisender Technologien und insbesondere IKT unterstützt.

Folglich ist die Innovationstätigkeit Hauptaufgabe der CERTI-Stiftung. Ihre landesweiten Tätigkeiten entfaltet das CERTI von der Atlantikinsel Florianópolis aus, wo im Laufe ihres dreißigjährigen Bestehens eine umfassende technologische Infrastruktur für Versuche und Prototyping für Innovationen aufgebaut wurde. Die Stiftung beschränkt sich jedoch nicht auf die Lieferung der angefragten technischen Lösung, sondern nimmt auch die unabdingbare Voranalyse bezüglich der Machbarkeit von Produkt und Geschäft vor. Zusätzlich werden die Kunden nach Umsetzung des Produktionsprozesses des innovativen und hochwertigen Produktes weiter betreut und unterstützt. Eine weitere Eigenschaft, die dem CERTI eine besondere Dynamik verleiht, ist die Fähigkeit, Partner aus Wissenschaft und Technologie in ihre Sonderprojekte einzubeziehen. In diesem Zusammenhang ist hauptsächlich die Kooperation mit der Bundesuniversität Santa Catarina zu nennen und auf internationaler Ebene die Kooperation mit dem MIT in den USA, der Fraunhofer Gesellschaft in Deutschland sowie mit anderen Instituten und Hochschulen, wie der THI, mit der jüngst ein Übereinkommen geschlossen wurde.



BEST PRACTICE AWARE – Technologietransfer

# Elektromobilitätsforum Ingolstadt – Brasilien

## Anwendungsnahe Fachworkshops für Studierende

Anlässlich des Deutschlandjahres in Brasilien „Deutschland + Brasilien 2013–2014“, eine Initiative des Auswärtigen Amts, und aus dem AWARE-Netzwerk heraus gegründet, versteht sich das Elektromobilitätsforum Ingolstadt – Brasilien als interdisziplinäre Plattform des Austausches zwischen den brasilianischen und deutschen Partnern im Bereich der Elektromobilität bzw. Mobilität der Zukunft.

**Prof. Dr. Hans-Georg Schweiger**  
THI

**Prof. Dr. Harry Wagner**  
THI

---

**Titel:**

Elektromobilitätsforum Ingolstadt – Brasilien

---

**Fördermittelgeber:**

2013–2014:  
Deutschlandjahr Brasilien  
(Bundesverband der  
Deutschen Industrie e. V.  
(BDI), Goethe-Institut e. V.  
(GI), Bundesministerium  
für wirtschaftliche  
Zusammenarbeit  
(BMZ), Deutsches  
Wissenschafts- und  
Innovationshaus (DWIH)  
São Paulo  
2015–2016: BMBF/ DAAD  
(AWARE), FA, FAPESC

---

**Zeitraum:**

1x jährlich à 7 Tage

---

**Ansprechpartner:**

Prof. Dr. Hans-Georg  
Schweiger (THI)  
Prof. Dr. Harry Wagner  
(THI)  
Anne-Sophie Lohmeier  
(THI)

---

**Projektpartner:**

THI, UFPR, UFSC, Verbund  
Deutscher Ingenieure  
(VDI), Verband der  
Automobilindustrie  
Brasilien (SAE Brasil),  
AUDI AG, Elektromotoren-  
hersteller WEG AG



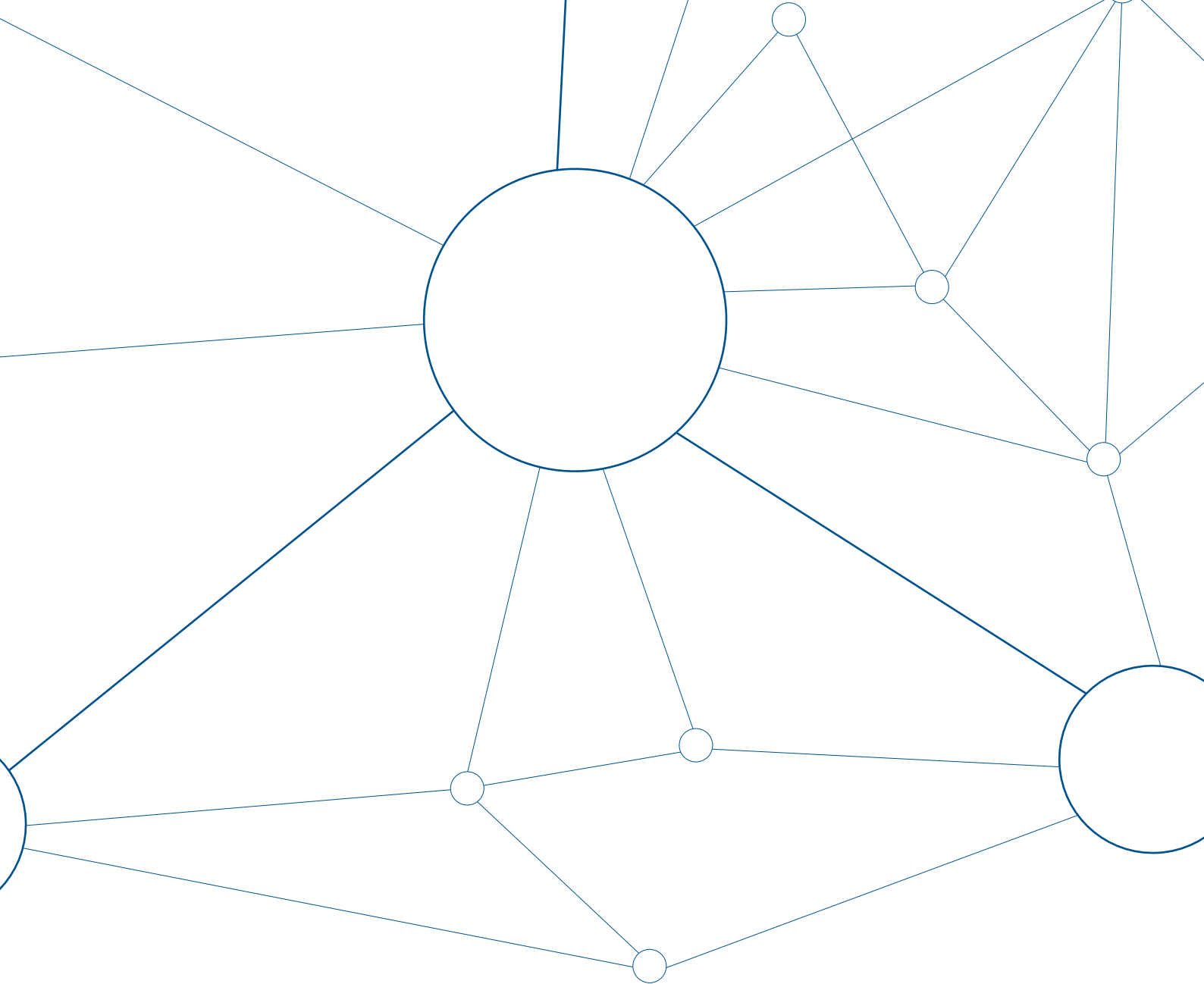
Einen zentralen Kristallisationspunkt gemeinsamer Aktivitäten bildet das jährlich wechselseitig in Brasilien und Ingolstadt stattfindende Elektromobilitätsforum Ingolstadt–Brasilien. Das erste Forum brachte vier studentische Rennwagenteams, darunter das Formula-Student-Electric-Team der THI sowie drei weitere Mannschaften brasilianischer Partneruniversitäten zusammen, um gemeinsam an elektrischen Antrieben zu arbeiten. Das Kennenlernen und der Austausch zwischen Studierenden und Professoren motivierten schließlich eine Gruppe brasilianischer Studierender, mit Hilfe von THI-Professoren und -Studierenden ein Start-up zu gründen (siehe Praxisbeispiel zum brasilianischen Start-up Mobilis). Neben den rein technischen Themen widmet sich das jährlich stattfindende Forum mittlerweile sämtlichen Fragen und Herausforderungen rund um Mobilitätsthemen der Zukunft, mittlerweile auch aus wirtschaftswissenschaftlicher Perspektive. Folglich entwickeln mittlerweile alle drei Fakultäten der THI (Maschinenbau, Elektro- und Informationstechnik sowie Business School) gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Wissenschaft das Konzept des Forums weiter.



Teilnehmer der THI am 1. Elektromobilitätsforum Ingolstadt – Brasilien im Deutschlandjahr in Brasilien 2013 an der UFSC Joinville. Rechts Christian Müller (Präsident VDI-Brasilien) mit dem AWARE-Team. © THI

# 4. *Innovationspolitik*





# 4.1 Innovationspolitik in Deutschland

Georg Overbeck  
THI



THI-Studierender Tobias Reger beim Testen des ishare electric auf dem II. Elektromobilitätsforum Ingolstadt – Brasilien 2014. © THI

## *Innovationspolitik in Deutschland*

Für ein näheres Verständnis der deutschen Forschungs- und Innovationspolitik ist es zunächst unabdingbar, die wichtigsten Akteure mit ihren jeweiligen Profilen und unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen zu betrachten. Erst im Zusammenspiel dieser Akteure entsteht das Innovationssystem, welches in Deutschland zunehmend über den nationalen Rahmen hinausgeht und damit seine Wertschöpfung verstärkt über den supranationalen, europäischen Rahmen und darüber hinaus entfaltet.

Betrachtet man die Zahlen, so liegen die deutschen Investitionen für Forschung und Entwicklung bei jährlich rund 79,1 Mrd. Euro, wobei davon rund 68% von der Industrie getragen wurden. Die restlichen Mittel entfallen auf die öffentliche Hand, davon rund 18% auf die universitäre und rund 14% auf die außeruniversitäre Forschung<sup>1</sup>. Aus der reinen Industrieperspektive betrachtet sind es die Branchen Automotive, Elektrotechnik, Maschinenbau, Pharmazie und Chemie, die mit ihren forschungsintensiven Hoch- und Spitzentechnologien den Großteil der deutschen Forschungs- und Entwicklungsausgaben in

<sup>1</sup> Datenbasis ist das Jahr 2012  
(Statistisches Bundesamt).

sich vereinen. Prozentual hat Deutschland im Jahr 2012 2,88 % des Bruttoinlandsprodukts in Forschung und Entwicklung investiert und damit nahezu die von der Europäischen Union gesetzte Zielvorgabe von 3 % erreicht, ein Ziel, das sich Deutschland in den entsprechenden Zielvereinbarungen mit der europäischen Union für sich selbst gesetzt hat. Dieses Ziel entspricht gleichzeitig genau dem von der Europäischen Union gesteckten gesamteuropäischen Durchschnittswert.

### *Die Europäische Union: Komplexität, Innovation und Dynamik*

Was macht diese europäische Dimension aus? Im Vergleich zu einem nationalen System fällt zunächst deren ungeheure Komplexität ins Auge: Die Steuerung und Kontrolle von Politikfeldern mitsamt den entsprechenden Zielen und Prozessen erfolgt über ein eng verflochtenes, territorial und funktional ausdifferenziertes Mehrebenensystem, das mit seinen 28 Mitgliedstaaten und 270 Regionen weltweit einzigartig ist. Bedeutsam ist außerdem, dass sich das Politikfeld Wissen und Innovation angesichts des immer stärkeren globalen Wettbewerbs zwischen Ländern und Handelsblöcken wie USA, NAFTA oder MERCOSUL<sup>2</sup> unter dem Schlagwort „Intelligentes Wachstum“ als eine der drei Prioritäten der Europäischen Union in eine Schlüsselposition katapultiert hat. Dies verdeutlicht nicht zuletzt Artikel 179 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV): „Die Union hat zum Ziel, ihre wissenschaftlichen und technologischen Grundlagen dadurch zu stärken, dass ein europäischer Raum der Forschung geschaffen wird, in dem Freizügigkeit für Forscher herrscht und wissenschaftliche Erkenntnisse und Technologien frei ausgetauscht werden, die Entwicklung ihrer Wettbewerbsfähigkeit einschließlich der ihrer Industrie zu fördern sowie alle Forschungsmaßnahmen zu unterstützen [...]“<sup>3</sup> Die drei Hauptcharakteristika der europäischen Dimension sind somit zum Ersten die hauptsächlich dem Mehrebenensystem geschuldete Komplexität, zum Zweiten der zentrale Stellenwert von Forschung und Entwicklung als Schlüssel für Innovation und Wettbewerb. Des Weiteren hat sich dieses Politikfeld in den letzten Jahren und Jahrzehnten derart dynamisch entwickelt, dass diese Entwicklung als drittes Charakteristikum sozusagen für sich alleine steht. Das manifestiert sich etwa in den Volumina der europäischen Forschungsrahmenprogramme: Lag das erste, 1984 aufgelegte Forschungsrahmenprogramm noch bei 3,3 Mrd. Euro, so hatte das zuletzt ausgelaufene 7. Forschungsrahmenprogramm ein Volumen von über 50 Mrd. Euro.

### *Die Europäische Union: Strategien, Instrumente und Verzahnung*

Angesichts der genannten Komplexität ist es sinnvoll, Strategien und Instrumente der europäischen Forschungs- und Innovationspolitik in einem Kaskadenmodell zu betrachten. Auf der obersten Ebene sämtlichen europäischen Handelns steht die übergeordnete Strategie Europa 2020, das an die Lissabon-Strategie anknüpfende, auf zehn Jahre angelegte Strategie- und Wirtschaftsprogramm der

<sup>2</sup> Dies wird mit ein Grund sein, warum die BRICS-Staaten nicht mehr automatisch über europäische Fördermittel aus HORIZON 2020 finanziert werden, gleichwohl können Einrichtungen der BRICS-Staaten mit eigenen nationalen Mitteln weiterhin teilnehmen. Es gibt aber ein paar wenige, an einer Hand abzählbare Calls, in denen eine Förderung von brasilianischen Partnern explizit möglich ist.

<sup>3</sup> Artikel 179 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV). Konsolidierte Fassung bekanntgemacht im ABL EG Nr. C 115 vom 9.5.2008, S. 47; Vgl. <http://www.aeuv.de/aeuv/dritter-teil/titel-xix/art-179.html>, abgerufen am 31.10.2016.

Europäischen Union. Von den drei Prioritäten intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum wurden fünf zentrale EU-weite, quantifizierbare Kernziele abgeleitet: Neben Beschäftigung, Klimawandel und nachhaltiger Energiewirtschaft, Bildung sowie Armutsbekämpfung sollen insbesondere Forschung und Entwicklung einen maßgeblichen Beitrag zu dem genannten Wachstum (in seinen drei Ausprägungen) leisten, womit sich wieder die oben genannte Verknüpfung zwischen Forschung/Wissenschaft und Wettbewerb zeigt: Quantifiziert ist dieses Ziel, indem europaweit 3% des Bruttoinlandsprodukts für Forschung und Entwicklung aufzuwenden sind.

Von zentraler Bedeutung ist an dieser Stelle, dass sich die EU-Mitgliedstaaten in Abstimmung mit der Europäischen Union mittels sogenannter nationaler Reformprogramme (National Reform Programmes – NRP) jeweils eigene Ziele gesetzt haben, so dass jeder Mitgliedstaat seinen ebenfalls quantifizierten Beitrag den eigenen länderspezifischen Gegebenheiten entsprechend leistet. Dies erklärt die teilweise extreme Spannbreite speziell im Kernziel Forschung und Entwicklung von 1,2% in der Slowakei bis zu 4% in Schweden und Finnland.

Die genannte Spannbreite wird als Vielfalt und auf Komplementarität der unterschiedlichen Kernziele aufbauende Stärke gesehen, vor dem Hintergrund des 3%-Ziels sind diese insbesondere Ausdruck eines Europas der verschiedenen Geschwindigkeiten. Um dem oben genannten Ziel des Artikels 179 AEUV, der Schaffung eines einheitlichen und effizienten Forschungsraums, näherzukommen, unterstützt die Europäische Union ihre Mitgliedstaaten durch sieben Leitinitiativen in der Umsetzung der fünf genannten Kernziele. Eine dieser Leitinitiativen ist die sogenannte Innovationsunion mit der Zielsetzung, europaweit Synergien entlang der Wertschöpfungskette und somit Wachstum zu generieren. Die genannte Innovationsunion beinhaltet wiederum ein ganzes Bündel von Maßnahmen, darunter den europäischen Forschungsraum, unter dem in erster Linie das Konzept eines europäischen Binnenmarkts für Wissen, Forschung und Innovation zu verstehen ist und nicht etwa ein monetäres Förderinstrument. Ein derartiges, in etwas modifizierter Form an die bisherigen sieben Forschungsrahmenprogramme der Europäischen Union anknüpfendes Förderinstrument ist insbesondere HORIZON 2020. Dieses Programm fördert primär Kooperationen zwischen mindestens drei teilnehmenden Einrichtungen aus drei unterschiedlichen Ländern und legt damit die Grundlagen für eine entsprechende Vernetzung zwischen Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Industrie entlang der gesamten Wertschöpfungskette zur Implementierung der Innovationsunion. Hält man sich nochmals das oben beschriebene Bild einer Kaskade vor Augen, so zeigt sich, dass HORIZON 2020 nicht nur einen Baustein des sich aus Strategien, Prioritäten, Kernzielen und Leitinitiativen zusammensetzenden Agenda-Settings der EU darstellt, sondern dass die direkte Förderung deutscher Einrichtungen durch die EU längst Wirklichkeit ist. So werden rund 20% der Fördermittel von HORIZON 2020 durch deutsche Einrichtungen eingeworben.<sup>4</sup> Trotzdem nimmt sich der Anteil an EU-Forschungsmitteln mit derzeit rund 7% gegenüber den nationalen Forschungsmitteln (in Deutschland) vergleichbar gering aus. Weitaus entscheidender als dieses monetäre Engagement der Europäischen Union ist jedoch die Verlagerung von Agenda-Setting, Kompetenzen und Politiken von der nationalen auf die supranationale Ebene, wobei eine starke Verzahnung von Strategien, Instrumenten etc. mit der nationalen Ebene stattfindet. Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass Deutschland innerhalb von Europa eine starke Position einnimmt, da viele andere EU-Mitgliedsstaaten keine nennenswerten nationalen Forschungsförderungssysteme unterhalten.

<sup>4</sup> Bundesbericht Forschung und Innovation 2016. Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Maßnahmen, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 285; Vgl. <http://www.bundesbericht.de/de/Deutschlands-Beteiligung-an-Horizont-2020-1800.html>, abgerufen am 31.10.2016.

### *Die Bundesrepublik Deutschland und ihre Länder – der kooperative Föderalismus*

Wie Brasilien ist Deutschland als föderative Ordnung verfasst, die neben der Bundesebene 16 Bundesländer umfasst. Die Aufteilung der Politikfelder zwischen Bundesebene auf der einen und Landesebene auf der anderen Seite ist dabei grundsätzlich nach dem Prinzip des sogenannten



kooperativen Föderalismus ausgestaltet, der sich durch eine starke Verzahnung und damit Aufgabenteilung und Zusammenarbeit in den jeweiligen Politikfeldern auszeichnet. Ein gutes Beispiel hierfür ist die öffentliche außeruniversitäre Forschung, in deren Rahmen Bund und Länder seit jeher die großen Forschungsorganisationen Helmholtz-Gemeinschaft, Leibniz-Gemeinschaft, Max-Planck-Gesellschaft und Fraunhofer-Gesellschaft gemeinsam finanzieren. Auch die Deutsche Forschungsgesellschaft (DFG) und Forschungsbauten (im Sinne deren Forschungsförderung einschließlich Großgeräten) werden gemeinsam von Bund und Ländern über einen einheitlichen Finanzierungsschlüssel finanziert. Komplizierter verhält es sich mit der universitären Forschung: Lange Zeit galten hier nicht die Spielregeln des kooperativen, sondern eines kompetitiven Wettbewerbsföderalismus, da das Politikfeld Bildung traditionell in die Zuständigkeit der Länder fällt. Im Zuge der sogenannten Föderalismusreform wurde im Jahre 2006 diese ausschließliche Länderhoheit durch das „Kooperationsverbot“ nochmals verstärkt: Von wenigen Ausnahmen abgesehen durfte sich der Bund nicht einmal finanziell an der universitären Forschung beteiligen. Vor dem Hintergrund der immer größeren Anforderungen an Wissenschaft und Forschung wurde das Kooperationsverbot jedoch vielerorts als kausal für die Unterfinanzierung vieler Universitäten gesehen, so dass es im Jahr 2014 für den universitären Bereich aufgehoben wurde. Seit der Abschaffung des Kooperationsverbots kann sich der Bund verstärkt an der institutionellen Förderung der Universitäten beteiligen und langfristige Forschungsinitiativen initiieren.<sup>5</sup> Damit hat sich auch im universitären Bereich die Verschränkung der Zuständigkeiten zwischen Bund und Land und damit das Prinzip des kooperativen Föderalismus durchgesetzt.

<sup>5</sup> Artikel 91 b des Grundgesetzes (deutsche Verfassung): Vgl. [http://www.gesetze-im-internet.de/gg/art\\_91b.html](http://www.gesetze-im-internet.de/gg/art_91b.html), abgerufen am 31.10.2016.

### *Die Forschungsakteure – Land, Bund und EU, universitär und außeruniversitär*

Da die Bildungspolitik nach dem föderativen Prinzip weiterhin in die Zuständigkeit der Länder fällt, gibt es ausschließlich Landesuniversitäten, an denen sich der Bund nach Wegfall des Kooperationsverbotes programmatisch und finanziell nun stärker beteiligen kann. Nach welchen Kriterien kann man diese Universitäten unterscheiden? Traditionell wird zwischen Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften (vormals Fachhochschulen) unterschieden. Auch wenn das Recht zur Vergabe von Dokortiteln ausschließlich den Universitäten obliegt, so nähern sich insbesondere seit dem Bologna-Prozess, der europaweiten Harmonisierung von Studienabschlüssen, beide Hochschultypen einander an. Herausragend war die im Zuge des Bologna-Prozesses vollzogene Gleichstellung der Studienabschlüsse Bachelor und Master, wobei mit dem letzteren verstärkt Forschungsthemen in die akademische Ausbildung fließen. Was die Forschung angeht, so fokussieren die Hochschulen für angewandte Wissenschaften im Gegensatz zu den Universitäten insbesondere auf die anwendungsnahe Forschung, indem sie konkrete, industriennahe Problemstellungen lösen. Unter den Universitäten sind die aus den vormaligen Technischen Hochschulen hervorgegangenen Technischen Universitäten hervorzuheben, die zentral in den Ingenieurwissenschaften lehren und forschen. Die Finanzierung der Forschungsaktivitäten bei den Hochschulen für angewandte Wissenschaften wird über öffentliche sowie industriefinanzierte Projektmittel (=Drittmittel) bestritten, die Universitäten können zusätzlich zu den Projektmitteln auf eine Grundfinanzierung zurückgreifen, da sie einen starken Fokus auf die Grundlagenforschung legen.

Korrespondierend zur Forschung an Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften wird auch über die großen außeruniversitären, von Bund und Land gemeinsam finanzierten Forschungsgesellschaften die komplette Innovationskette von der Pionierforschung bis in die Anwendung hinein abgedeckt. Hinzu kommen sogenannte Einrichtungen der Ressortforschung von Bund und Land, die in der Regel fachspezifisch, zu konkreten Fragestellungen und damit interdisziplinär arbeiten. Eine vergleichbare Einrichtung gibt es ferner auf europäischer Ebene. Es handelt sich um das Joint Research Centre (JRC), das mit mehreren Forschungsstellen in diversen EU-Mitgliedstaaten, u. a. in Deutschland, vertreten ist und ähnliche Aktivitäten verfolgt.

### Innovationspolitik und -strategien

Eingangs wurde beschrieben, dass über die Prioritäten und Kernziele der Europa-2020-Strategie das Agenda-Setting von der nationalen auf die europäische Ebene verlagert wird. Wie die anderen Mitgliedstaaten hat sich Deutschland mit der Europäischen Union auf ein National Reform Programme (NRP) abgestimmt, dessen Erfüllung über ein speziell für diesen Zweck geschaffenes Controllinginstrument, das Europäischen Semesters<sup>6</sup>, im Jahresrhythmus überwacht wird. Auf deutscher nationaler Ebene seien hier beispielhaft die Hightech-Strategie, die Exzellenzinitiative sowie der Pakt für Forschung und Innovation genannt.

<sup>6</sup> Die im Rahmen des Europäischen Semesters bereitgestellten Informationen zu den einzelnen Mitgliedstaaten: Vgl. [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-15-4511\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-4511_en.htm), abgerufen am 31.10.2016.

- Mit der 2006 ins Leben gerufenen Hightech-Strategie des Bundes möchte dieser die Innovationsfähigkeit des Standorts fördern. Die neu aufgelegte Hightech-Strategie 2020 wird mit rund 25 Mrd. Euro in die Felder Klima/Energie, Gesundheit/Ernährung, Kommunikation, Mobilität und Sicherheit sowie in die Förderung von Schlüsseltechnologien investieren. Neben den Inhalten wird weiterhin ein starker Akzent auf Vernetzung, Clusterbildung und Transfer gelegt. Die Hightech-Strategie wird gemäß der aktuellen politischen Rahmenbedingungen rund alle vier Jahr aktualisiert. Laufende Förderprogramme passen sich flexibel an die Hightech-Strategie an, indem sie sich regelmäßig auf deren Inhalte beziehen. Die Hightech-Strategie adressiert gleichermaßen Universitäten, Forschungseinrichtungen sowie die Industrie.
- Dagegen richtet sich die Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder ausschließlich an die deutschen Universitäten. Von 2005 an konnten sich Universitäten im Forschungsbereich um die Förderlinien „Zukunftskonzepte“ (Entwicklung der Gesamtuniversität), „Exzellenzcluster“ (Förderung der Forschung eines Themenkomplexes) und „Graduierenschule“ (Förderung von Doktoranden) bewerben, um die Spitzenforschung an den Universitäten zu stärken und im Wettbewerb sichtbar zu machen. Da die Bildungspolitik und damit die Lehre wie dargelegt in die Domäne der Bundesländer fällt, lag der Schwerpunkt auf den Forschungskonzepten. Die zweite, mit 2,4 Mrd. Euro ausgestattete Runde der Exzellenzinitiative läuft 2017 aus. Neu in diesem Kontext ist die Initiative „Innovative Hochschule“, die ab 2018 insbesondere den Transfer zwischen Verbänden, Netzwerken und anderen innovativen Strukturen fördert und damit dezidiert auch Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAWs) adressiert.
- Der ebenfalls im Jahr 2005 angelaufene Pakt für Forschung und Innovation von Bund und Ländern richtet sich an die oben genannten außeruniversitären Forschungsgesellschaften Helmholtz-Gemeinschaft, Leibniz-Gemeinschaft, Max-Planck-Gesellschaft und Fraunhofer-Gesellschaft sowie an die DFG als Selbstorganisation der deutschen Wissenschaft. Diesen Einrichtungen wird bis zum Jahr 2020 eine jährliche Steigerung ihres finanziellen Zuschusses um 5% in Aussicht gestellt.<sup>7</sup> Im Gegenzug arbeiten die Forschungsorganisationen an ihrer Vernetzung, Effizienz und Zukunftsfähigkeit. Die Kosten für diese Steigerung werden komplett vom Bund übernommen.

<sup>7</sup> Vgl. <http://www.bmbf.de/de/3215.php>, abgerufen am 31.10.2016.

Was zeigen diese Strategien? Zum einen verdeutlichen Hightech-Offensive und Pakt für Forschung und Innovation die konsequente Ausrichtung der Forschungsaktivitäten auf industrielle Anschlussfähigkeit und Wertschöpfung entlang der Innovationskette in Hinblick auf die von der Strategie Europa 2020 priorisierten drei Wachstumsziele. Hierbei steht die Exzellenzinitiative stellvertretend für das intelligente Wachstum, da sie insbesondere die Profilierung und Differenzierung der deutschen Universitätslandschaft verfolgt. Allgemein wurde auf kurzen Raum versucht darzulegen, dass die Europäische Union zunehmend, gleich ob direkt oder indirekt, die Forschungsaktivitäten steuert. Dabei haben Partikularinteressen der Mitgliedstaaten zugunsten des einheitlichen europäischen Forschungsraums zurückzustehen, da nur dieser die kritische Masse schafft, um im globalen Wettbewerb zu bestehen. Dabei trägt die Kom-

<sup>8</sup> Vgl. [http://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/61678/forschung-und-entwicklung,abgerufen am 31.10.2016](http://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/61678/forschung-und-entwicklung,abgerufen%20am%2031.10.2016).

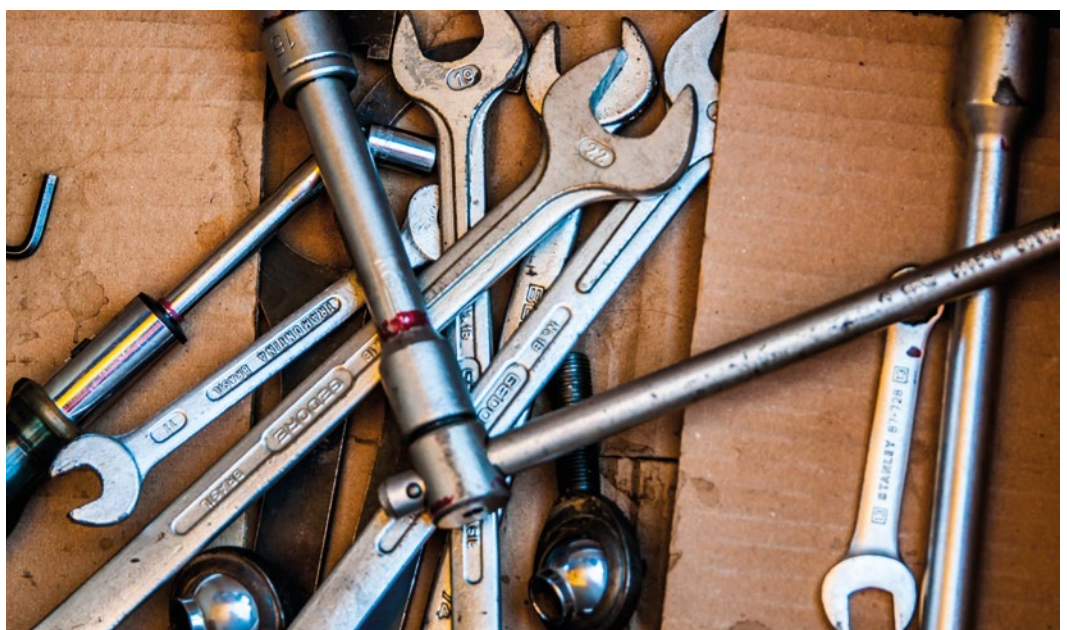
bination von ehrgeizigen Ziele und deren Überwachung (Europäisches Semester) Früchte. Deutschland hat seine Ausgaben für Forschung und Entwicklung zwischen 1991 und 2011 von 37,8 auf 75,5 Mrd. Euro gesteigert und damit verdoppelt.<sup>8</sup> Um diese Ziele sowie eine kritische Masse zu erreichen, wurden nicht nur von nationaler auf europäische, sondern auch von deutscher Landes- auf Bundesebene Kompetenzen verlagert. Es bleibt abzuwarten, ob die Steuerung von Seiten der Europäischen Union künftig weniger durch die genannten, vorwiegend indirekten Mechanismen sondern direkt über die europäische Gesetzgebung erfolgt.



## Internationale Zusammenarbeit in AWARE

Mit der BILAT-Initiative B.BICE+ (Promoting Research and Innovation between Europe and Brazil) verfolgt die Europäische Kommission die Zielsetzung, auf verschiedenen Ebenen Technologie- und Innovationspartnerschaften mit Brasilien zu entwickeln. Dazu gehören auch entsprechende Foren, wobei die THI 2014 zu dem letzten in Brasilien abgehaltenen Forum in Belém eingeladen wurde. Dort stellte die Koordinatorin des AWARE-Netzwerks dieses als Best-Practice-Beispiel in der Session Technologietransfer und Innovationsmanagement vor. Für die Forschergruppe

Fahrzeugsicherheit nahm ein CARISSMA-Wissenschaftler an einem B2B-Matchmaking teil, bei dem dieser mit Vertretern der Universidade de São Paulo (USP), des Entwicklungszentrums Incubadora Tecnológica de Luzerna (ITL) sowie der Universidade Federal de Uberlândia (UFU) Kooperationsmöglichkeiten diskutierte. Außerdem wurden in dieser Veranstaltung verschiedene Förderinstrumente und -möglichkeiten für ein bilaterales Start-up im Automotive-Bereich analysiert.



Werkzeug. © UFPR

# 4.1 Innovationspolitik in Brasilien

**Prof. Dr. Alessandro Zimmer**

Professor der UFPR und Leiter der Technologieentwicklung der Lactec-Institute

**Dr. Rodrigo Jardim Riella**

Lactec-Institute

Innovationen als Wertschöpfungsprozess bringen durch die Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen nicht nur Vorteile für die Gesellschaft, sondern ermöglichen auch den Zugang zu neuen lokalen und globalen Märkten, fördern die Entwicklung eigener Technologien, neuer Geschäftsmodelle sowie Partnerschaften und unterstützen gleichzeitig das Entstehen von Wissensnetzwerken und die Bindung talentierter Mitarbeiter.

In den letzten Jahrzehnten war insbesondere der Regierung Brasiliens die Etablierung einer umfassenden Innovationspolitik, die die Steigerung von Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit bei gleichzeitigem Umweltschutz zum Ziel hat, ein wichtiges Anliegen für eine nachhaltige Entwicklung. Effizientere Produktionsverfahren steigern die Einnahmen, ermöglichen eine größere Umverteilung und den Abbau von Ungleichheiten und leiten so einen positiven Wachstumszyklus ein.

Im Folgenden wird mittels Zahlen und Fakten ein Überblick über die Entwicklung des Innovationsprozesses in den brasilianischen Unternehmen gegeben. Dies beinhaltet auch F&E-Investitionen von Regierung und Wirtschaft sowie die jeweiligen Indikatoren. Anschließend stellen wir die rechtlichen Instrumente zur Förderung der brasilianischen Innovationspolitik sowie die Strategie der Regierung für Wissenschaft, Technologie und Innovation vor.

<sup>9</sup> Vgl. <http://www.pintec.ibge.gov.br>. IBGE (2011), Pesquisa de Inovação 2011, abgerufen am 31.10.2016.

<sup>10</sup> Vgl. Oslo-Handbuch 2005 und Frascati-Handbuch 2002.

<sup>11</sup> Siehe technischer Hinweis 15. Datenanalyse des PINTEC 2011. Fernanda De Negri e Luiz Ricardo Cavalcante. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (DISET). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Brasília-DF. Dezember, 2013.

## Überblick

Anhand der alle drei Jahre vom brasilianischen Institut für Statistik und Geographie (IBGE) veröffentlichten Erhebung zur technologischen Innovation (PINTEC)<sup>9</sup>, wird der Versuch unternommen, Innovationsindikatoren für Produkte und Dienstleistungen brasilianischer Unternehmen festzulegen. Die Erhebung dokumentiert Stand und Entwicklung von Investitionstätigkeiten der brasilianischen Regierung und Unternehmen nach OECD-Methodik<sup>10</sup>. Sie weist u. a. den Verlauf der Innovationsrate in der Rohstoffindustrie und der verarbeitenden Industrie aus, was einen Richtwert für die Entwicklung neuer Produkte und Fertigungsprozesse gemäß Nationaler Klassifikation der Wirtschaftszweige (CNAE) darstellt. Mit anfänglich 31,52 % in den Jahren 1998–2000, 38,11 % zwischen 2006–2008 und einem leichtem Rückgang auf 35,56 % bei der letzten PINTEC-Befragung 2009–2011, zeigt dieser Index eine gleichmäßige Entwicklung. Das Verhältnis der F&E-Ausgaben zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) der Unternehmen zeigt einen leichten Anstieg von 0,37 % im Jahre 2000 auf 0,59 % im Jahre 2011. Im Vergleich dazu sieht die Investitionstätigkeit des industriellen Sektors in Ländern mit längerer Innovationsstradition gemäß Angaben des Instituts für angewandte Wirtschaftsforschung (IPEA)<sup>11</sup> im selben Jahr wie folgt aus: 1,34 % in den Ländern der Eurozone, 1,83 % in den USA und 1,39 % in China.

Des Weiteren belegt der PINTEC-Bericht von 2011 die Bedeutung sowie Konzentration dieser Investitionen auf die Bereiche Erwerb von Maschinen und Anlagen (75,9%), Schulungsmaßnahmen (59,7%) sowie Softwarekäufe (31,6%). Interne (15,9%) und externe (6,4%) F&E-Anstrengungen spielten dabei eher eine untergeordnete Rolle. Diese Zahlen machen eine klare Ausrichtung deutlich: Der Innovationsprozess ist an die Struktur des Industriesektors gekoppelt, wo die Wertschöpfung nicht unbedingt durch technologische Produktentwicklung erfolgen muss, sondern auch durch die Weiterentwicklung des Produktionsprozesses geschehen kann. Diese Tendenz ist ebenso bei den Finanzierungs- und Fördermaßnahmen der Regierung festzustellen: 27,4% der Unternehmen nutzten als Innovationsinstrument Kreditlinien zum Einkauf von Maschinen und Anlagen, während nur 0,9% diese Kredite für F&E-Projekte oder technologische Innovationen in Kooperation mit Hochschulen und Forschungsinstituten in Anspruch genommen haben. Auch die von der brasilianischen Agentur für industrielle Entwicklung (ABDI) durchgeführte Innovationsumfrage (Sondagem de Inovação<sup>12</sup>) zeigt für das dritte Quartal 2013, dass 23,6% der Industriebetriebe mit über 500 Mitarbeitern innerbetriebliche Produkt- und Prozessinnovationen vorgenommen haben, aber nur 4,3% eine Innovation auf den Markt gebracht haben.

<sup>12</sup> Vgl. <http://www.abdi.com.br>. Agência Brasileira de Inovação (2014), Sondagem de Inovação da ABDI/4o trimestre de 2013, abgerufen am 31.10.2016.

Wenn man die Gesamtinvestitionen (Unternehmen und Regierung) in F&E im Verhältnis zum BIP betrachtet, sind laut Angaben des brasilianischen Ministeriums für Wissenschaft, Technologie und Innovation (MCTI)<sup>13</sup> die Aufwendungen in Brasilien zwischen 2000 und 2004 von 1,04% auf 0,96% zurückgegangen. Seit 2004 sind die Ausgaben kontinuierlich gestiegen, bis sie nach den letzten offiziellen Zahlen des Ministeriums (2013) 1,24% erreicht haben. Davon beliefen sich die öffentlichen Ausgaben (brasilianische Regierung und Bundesstaaten) auf 0,71%, die weiteren 0,52% entfielen auf private und staatliche Unternehmen sowie private Hochschulen (Postgraduiertenbereich). Die Investitionen anderer Länder weisen im Vergleich dazu folgende Werte im Verhältnis zum BIP für 2013 auf: Deutschland 2,82%, USA 2,74% und China 2,01% (OECD-Daten<sup>14</sup>).

<sup>13</sup> Vgl. <http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/29144.html>. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2015), Indicadores Selecionados de Ciência, Tecnologia e Inovação, abgerufen am 31.10.2016.

<sup>14</sup> Vgl. <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>. OECD (2016), Gross domestic spending on R&D (indicator). doi: 10.1787/d8b068b4-en, abgerufen am 31.10.2016.

Schlechte Infrastruktur, niedriges Ausbildungsniveau der Arbeitskräfte, rechtliche Unsicherheit, ineffiziente Regulierungsmechanismen, ausufernde Bürokratie und risikoscheue Unternehmer sind einige der Faktoren, die im Vergleich zu Ländern, die neue Technologien hervorbringen, zumindest teilweise die geringe Wettbewerbsfähigkeit und mangelnde Innovationskultur der Unternehmen in Brasilien erklären können. Diese Faktoren bedingen überdies geringe Investitionen in die Bereiche Weiterbildung und Mitarbeiterbindung, die jedoch eine wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung von innovativen Unternehmen im Technologiesektor sind.



Ein Großteil der investierten öffentlichen Mittel sind für die Finanzierung von Forschungsstipendien für Master-, Doktoranden- und Postdoktorandenprogramme sowie ihre Einbettung in wissenschaftliche Forschung bestimmt und werden von den jeweils zuständigen brasilianischen Förderagenturen (CAPES und CNPq) oder den FAPs vergeben. Gemeinsam vergaben diese Einrichtungen 2012 mehr als 294.000 Stipendien.<sup>15</sup> Die Kriterien zur Mittelvergabe sind eng an Indikatoren wie z.B. wissenschaftliche Verwertung gekoppelt. Der Hauptfokus liegt dabei auf Publikationen in renommierten wissenschaftlichen Zeitschriften. Wesentlich geringere Bedeutung wird technologischen oder aufgrund von Innovationen entstandenen Produkten beigemessen. Patente werden nur dann vollständig gewertet, wenn sie offiziell vom brasilianischen Patentamt INPI vergeben wurden. Das entsprechende Verfahren ist derzeit noch recht schwerfällig und kann bis zum erfolgreichen Abschluss über ein Jahrzehnt laufen. Aus diesem Grund ist in einem Zeitraum von 14 Jahren, bzw. zwischen 1998 und 2011, der Anteil internationaler Veröffentlichungen Brasiliens in der Scopus-Datenbank um 32,48 % mehr gestiegen als die Anzahl internationaler Patente, die von Brasilianern beim amerikanischen Patentamt USPTO hinterlegt wurden. Hinzu kommt, dass professionelle Master- und Promotionsstudiengänge, die als Produzenten von unmittelbar anwendbaren Technologien regelrechte Innovationsmotoren sind, in der Regierungspolitik noch nicht die verdiente Berücksichtigung gefunden haben und leider keine Mittel und Stipendien erhalten. Aus den genannten Daten könnte man deuten, dass die Regierung die öffentlichen Maßnahmen zur Innovationsförderung vernachlässigt hat. Diese Schlussfolgerung ist jedoch nicht völlig zutreffend, da das Land über eine breite Palette an Instrumenten zur Förderung von Unternehmergeist und produktiver Kreativität verfügt, die von einem konsistenten gesetzlichen Rahmen getragen werden. Im Folgenden werden diese vorgestellt.

<sup>15</sup> Vgl. <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/29144.html>. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2015), Indicadores Selecionados de Ciência, Tecnologia e Inovação, abgerufen am 31.10.2016.

### *Instrumente und rechtlicher Rahmen*

Die ersten Initiativen zur Innovationsförderung, die noch vor der Verabschiedung der neuen brasilianischen Verfassung im Jahre 1988 ergriffen wurden, erfolgten hauptsächlich aufgrund der Gesetze 7.232 vom 29.10.1984, das auch als das erste Informatikgesetz bezeichnet wird, und 7.646 vom 18.10.1987, das als Softwaregesetz bekannt ist. Das Informatikgesetz errichtete Schutzbarrieren für die Produktion und Vermarktung von Informatikerzeugnissen mit dem Ziel „brasilianischen Unternehmen ein angemessenes Schutzniveau in ihrer Konsolidierungsphase zu sichern, bis sie für den internationalen Wettbewerb bereit sind“ (§ 9). Das Softwaregesetz regelte den Schutz geistigen Eigentums von Computerprogrammen und sicherte den Urhebern Inhaberrechte für einen Zeitraum von fünfzig Jahren. Bei Verletzung der Bestimmungen waren Strafen und Bußgelder vorgesehen. Ferner regelte das Gesetz Lizenzierung, Vermarktung und Technologietransfer von Computerprogrammen. 1991 wurde dieser Marktschutz durch das Gesetz 8.248, das sogenannte Neue Informatikgesetz, ersetzt.

Mit dem Gesetz 8.661/93 begann eine neue Phase politischer Maßnahmen zur Förderung technologischer Innovationen. Das Gesetz ermöglichte z. B. einen Steuerverzicht von bis zu 4 % des anfallenden Steuerbetrags, wenn dieser im Rahmen der sogenannten Pläne zur technologischen Entwicklung in Industrie und Landwirtschaft bzw. Viehzucht (PDTI und PDTA) sowie für F&E-Aufwendungen bezüglich der Entwicklung von Computerchips und Software. genutzt wurde. Dies galt für Unternehmen, die integrierte Schaltungen entwickelt und F&E zur Herstellung von Software betrieben haben. Wie in § 1 der zugehörigen Durchführungsbestimmungen (Erlass 949 vom 5. Oktober 1993) ausgeführt, wurde auf diese Weise in den Unternehmen durch die Entwicklung inländischer Innovationen technologisches Capacity Building angeregt.



Im Jahre 2002 wurde die Politik der Steueranreize mithilfe des Gesetzes 10.637/02 fortgesetzt. Darin wurde technologische Innovation als Schaffung eines neuen Produkts bzw. Verfahrens oder auch als Ergänzung neuer Funktionen zu existierenden Produkten/Verfahren definiert. Als F&E-Maßnahmen wurden Grundlagen- und angewandte Forschung, experimentelle Entwicklung, Eichung, Kalibrierung, Prüfversuche und unterstützende technische Dienstleistungen aufgeführt. Das Gesetz sah nicht nur Steuererleichterungen für Kapitaleinsatz vor, sondern gestattete auch Abschläge von bis zu 200% für F&E-Aufwendungen, wenn diese zu internationalen Patenten führten. 2004 wurde das sogenannte Innovationsgesetz 10.973/04 beschlossen, das die allgemeinen Richtlinien für Innovationsförderung durch Steueranreize festlegte. 2005 folgte das sogenannte Gütergesetz 11.196/05 mit den dazugehörigen Durchführungsbestimmungen (Erlass 5.798/06), welches Sonderregelungen für die Besteuerung und den Erwerb von Kapitalgütern einführt. Anschließend wurde das Gesetz 11.487/07 mit Anreizen für F&E-Ausgaben von wissenschaftlichen und technologischen Institutionen (ICT) sowie das Gesetz 11.774/08 mit den jeweiligen Durchführungsbestimmungen (Erlass 6.909/09) verabschiedet. Neben Änderungen der Besteuerung dehnte Letzteres die vom Gütergesetz eingeführte Steuervergünstigung auf Informatik- und Automationsunternehmen aus. Mit dem Gesetz 13.243/2016 wurde jüngst ein neuer rechtlicher Rahmen für Wissenschaft, Technologie und Innovation verabschiedet, der die Beziehungen zwischen Universitäten, Forschungszentren und Unternehmen tiefgehend verändert. Dies betrifft z.B. die Flexibilisierung der Arbeitszeiten von in der Forschung tätigen Wissenschaftlern, damit sie bei ICTs angestellt werden können; eine Ausschreibungsfreistellung für Produkte, die in F&E eingesetzt werden; die Erleichterung von Einfuhrverfahren sowie Anreize zur gemeinsamen Nutzung von Laboren und anderen Forschungsstrukturen durch ICTs, Unternehmen und Hochschulen.

### *Nationale Strategie für Wissenschaft, Technologie und Innovation (ENCTI)*

Für den Zeitraum 2010 bis 2014 legte die brasilianische Regierung den Plan Größeres Brasilien (PBM) mit den Leitlinien der Industriepolitik des Landes vor. Darin wird Priorität auf eine produktive und technologische Stärkung der Wertschöpfungsketten zur Erweiterung der Inlands- und Auslandsmärkte für brasilianische Unternehmen gemeinsam mit einem sozial inklusiven, umweltverträglichen und nachhaltigen Wachstum gesetzt. Die Zielsetzungen umfassen eine Steigerung der Anzahl innovativer Kleinst-, kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU), einen Ausbau des Anteils am internationalen Handel, eine Erhöhung der F&E-Ausgaben im Verhältnis zum BIP und eine Verbesserung des prozentualen Anteils an wissensorientierter Industrie.

Der PBM-Plan gibt, wie alle übrigen Pläne der brasilianischen Regierung, die Makroziele vor. Auf deren Grundlage werden operationelle Strategien für die einzelnen Gremien des 2015 offiziell aufgebauten Systems für Wissenschaft, Technologie und Innovation (SNCTI) erarbeitet und somit Voraussetzungen für die Umsetzung der Zielvorgaben geschaffen. All diese politischen Instrumente sind in der Nationalen Strategie für Wissenschaft, Technologie und Innovation (ENCTI) zusammengefasst.

Diese vom Ministerium für Wissenschaft, Technologie und Innovation (MCTI) erstellte Strategie (ENCTI) wird alle vier Jahre überarbeitet. Sie beinhaltet die Rahmenbedingungen der Innovationstätigkeit des Landes, die strategischen Themen (Prioritäten) für den entsprechenden Zeitraum und somit auch die jeweilige Investitionspolitik. Getragen wird die ENCTI-Strategie vom SNCTI-System, das aus Akteuren der Exekutive, Legislative sowie der Gesellschaft besteht und von den politischen Kräften (Kongress, Parlamente der Bundesstaaten, Gewerkschaften, Verbände, Räte, usw.), den Förderagenturen (CNPq



Botanischer Garten in Curitiba. ©THI

CAPES; BNDES, FINEP und bundesstaatliche Forschungsförderstiftungen) sowie den sogenannten CTI-Betreibern (Universitäten, Forschungsinstitute, Existenzgründerzentren, Technologieparks sowie sonstige Institutionen und Unternehmen im Bereich Innovation) vertreten wird.

Im letzten veröffentlichten Bericht (ENCTI 2016-2019) werden für die nächsten vier Jahre folgende Prioritäten festgelegt: Luft- und Raumfahrt, Verteidigung, Wasser, Lebensmittel, Biomasse und Bio-tech-Wirtschaft, soziale Wissenschaften und Technologien, Klima, Wirtschaft und digitale Gesellschaft, Energie, Kernenergie, Gesundheit sowie konvergierende Technologien und Hilfsttechnologien oder Enabling Technologies (Nanotechnologie, Biotechnologie, IKT und kognitive Wissenschaften).

Ferner wurde ein strukturgebender Rahmen für die Strategie definiert. Der Fokus wird dabei auf die Schwerpunkte Unterstützung wissenschaftlicher Grundlagenforschung, Technologieforschung, Modernisierung und Infrastrukturausbau der CTI, Ausbau der Finanzierung, Ausbildung, Mitarbeiterbindung sowie Förderung der technologischen Innovationen in Unternehmen gelegt. Im Bestreben, allen Forderungen der Gesellschaft gerecht zu werden, zeigt sich jedoch eine Aufsplitterung der Anstrengungen und Mittel.

### *Die Politik von heute für das Brasilien von morgen*

Das Ergebnis der von der Regierung ergriffenen politischen Maßnahmen kann anhand der Anzahl von derzeit bestehenden Instrumenten zur Innovationsförderung erfasst werden.

Der Verband ANPEI (National Association for Research and Development of Innovative Companies) beschreibt in seinem 2014 veröffentlichten Leitfaden zur Unterstützung der Innovationstätigkeit<sup>16</sup> die wichtigsten Förderinstrumente auf nationaler, bundesstaatlicher und lokaler Ebene sowie die verfügbaren Finanzierungsformen (nicht rückzahlbare Kredite (Bezuschussung) mit oder ohne Gegenleistung bzw. Beteiligung des Unternehmens, rückzahlbare Kredite, Mittel für Fort- und Weiterbildung, Risikokapital, Mittel aus Steueranreizen). Außerdem werden die bedeutendsten laufenden Programme von FINEP, BNDES, der Organisation zur Förderung der akademischen Bildung (CAPES), CNPq, SEBRAE, SENAI, der Weiterbildungsorganisation Instituto Euvaldo Lodi (IEL), dem brasilianischen Patentamt (INPI) sowie den regionalen Banken und bundesstaatlichen Forschungsförderstiftungen erläutert.

Es wird deutlich, dass noch beachtliche Herausforderungen zu überwinden sind, bis die geschilderten politischen Maßnahmen in der Praxis greifen und die gesteckten Entwicklungsziele erreicht werden können. Positiv festzuhalten ist allerdings, dass die durch das SNCTI-System geschaffene Struktur robust und repräsentativ ist, der rechtliche Rahmen, bzw. die Gesetze sowie Regeln, ständig aktualisiert und die nötigen Instrumente und Regierungsprogramme zur Verfügung gestellt werden. Eine kontinuierliche Verbesserung der Governance-Mechanismen des brasilianischen Innovationssystems, die Erhöhung der staatlichen Fördermittel sowie der richtige und gezielte Einsatz dieser Ressourcen werden für eine schnellere Entwicklung der Innovationsindikatoren des Landes sorgen und es auf einen Stand bringen, der mit innovativen Wirtschaftsmächten wie Deutschland vergleichbar ist.

<sup>16</sup> Vgl. <http://www.proinova.org.br/guia-pratico.html>. Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (2014), Guia Prático de Apoio à Inovação, abgerufen am 31.10.2016.



BEST PRACTICE AWARE – Innovation

# Brasilianisches Start-up Mobilis

## E-Car-Sharing in Santa Catarina

*Ein Ergebnis des regen fachlichen und persönlichen Austauschs während des Elektromobilitätsforums 2013 in Joinville und 2014 in Ingolstadt ist das Start-up Mobilis in Florianópolis im Bundesstaat Santa Catarina, welches ein innovatives Mobilitätskonzept, einer Kombination aus elektrisch betriebenen Kleinfahrzeugen mit integriertem Car-Sharing-Service für Santa Catarina entwickelt hat.*

**Mahatma Marostica**  
Mobilis

---

**Titel:**

Start-up Mobilis: E-Car-Sharing in Santa Catarina

---

**Financiadores:**

BMBF, DAAD e FAPESC (SC)

---

**Zeitraum:**

gegründet 2013

---

**Projektpartner:**

THI, UFSC, Mobilis

---

**Ansprechpartner:**

Prof. Dr. Hans-Georg  
Schweiger (THI)  
Mahatma Marostica  
(Mobilis)



Mobilis setzt auf nachhaltige und flexibel anwendbare Mobilitätskonzepte: Es handelt sich um ein elektrisch betriebenes Fahrzeug auf einem innovativen, nach dem Vorbild eines Skateboards entwickelten Fahrgestell, welches Mobilitätskonzepte bzw. -lösungen – vorerst auf internem Betriebsgelände wie z. B. in Flughäfen, Industrieparks, Vergnügungsparks etc. – vereinfachen und nachhaltiger gestalten soll. Neben dem ergonomisch geschnittenen Design des Fahrzeugs soll das Fahrzeug mit einem flexibel einsetzbaren elektrischen Antrieb ausgestattet werden. Hierbei sowie rund um Fragen der Existenzgründung steht ein Team von THI-Professoren dem Mobilis-Team beratend zur Seite, in das mittlerweile ein ehemaliger THI-Studierender integriert ist. Auch auf der Suche nach Investoren und Entwicklern in Europa stellt das Elektromobilitätsforum Weichen. Mobilis war mit seinem innovativen Produkt in Kombination mit einem selbst entwickelten Car-Sharing-Service bereits auf zahlreichen deutsch-brasilianischen Innovationsforen wie beispielsweise dem Innovationsdialog des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI) zu Gast.

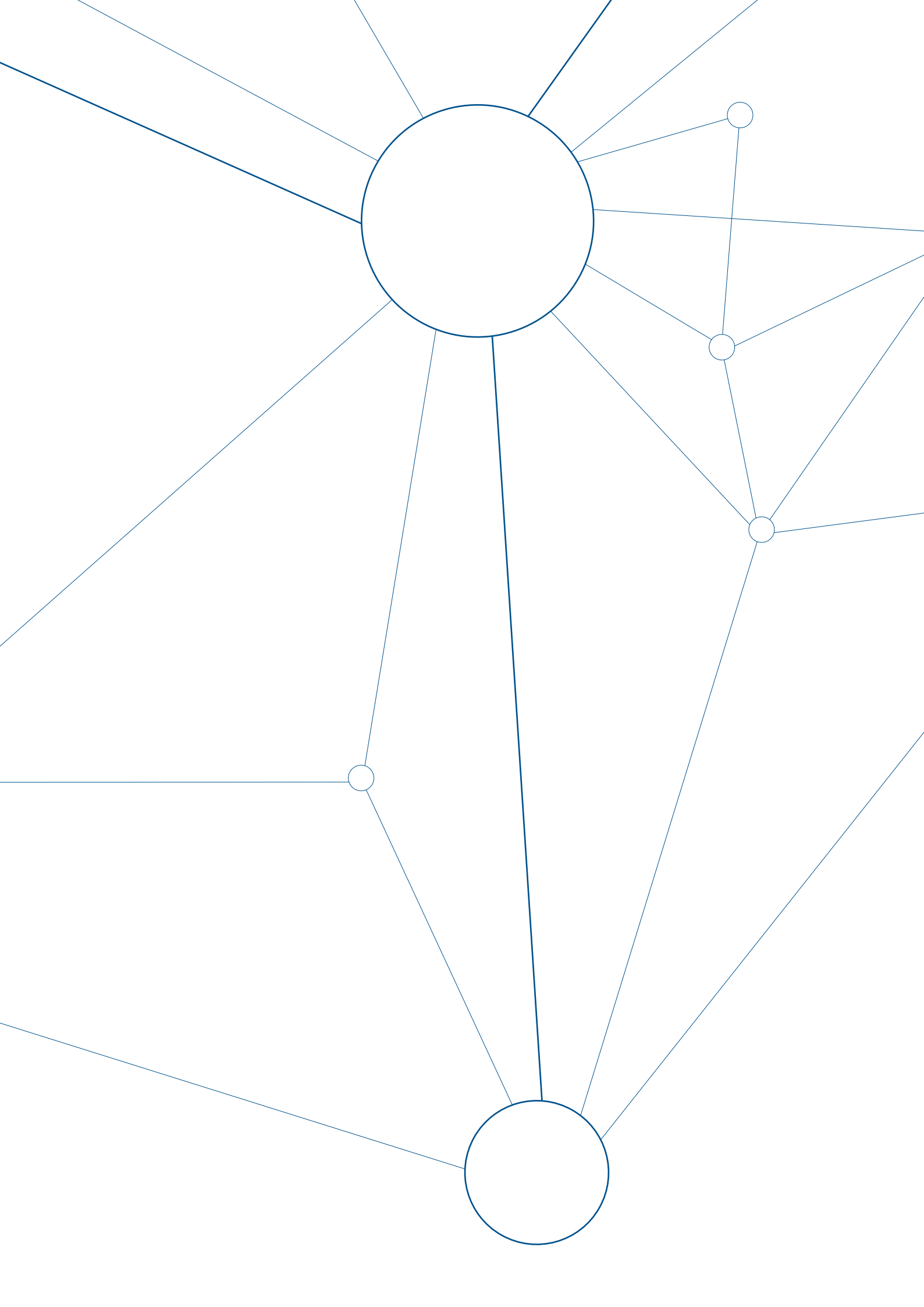


Gründerteam Mobilis zu Gast an der THI im Rahmen des II. Elektromobilitätsforums Ingolstadt – Brasilien 2014. © THI

# 5. *Das nationale Innovationssystem*







# 5.1 Das nationale Innovationssystem in Deutschland

*Georg Overbeck*

THI

In Kapitel IV wurde die im starken Maße von der Europäischen Union geprägte Innovationspolitik skizziert. Die nun hierauf aufbauende Beschreibung des nationalen Innovationssystems bezieht sich vorrangig auf die deutschen, staatlich finanzierten Akteure. Nachfolgend werden abstrahiert dargestellt:

- außeruniversitäre Forschungsorganisationen,
- Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften,
- Fördermittelgeber und Politikgestalter.

Selbstredend entspricht eine derart stringente Trennung aufgrund vielfältiger Überlappungen nicht der Realität: Rechnet man die Industrie den außeruniversitären Forschungsorganisationen zu, so tritt diese gleichzeitig als Fördermittelgeber auf, indem sie zum Beispiel sogenannte Stiftungsprofessuren finanziert (siehe unten). Fließend ist auch die Grenze zwischen Fördermittelgebern und Politikgestaltern, da etwa die – zuvorderst mit der Vergabe staatlicher Forschungsgelder betrauten – Projektträger diese Mittel nicht nur vergeben, sondern die dahinterstehenden Förderprogramme auch aktiv begleiten und gestalten.

## *Außeruniversitäre Forschungsorganisationen*

In Deutschland ist die Industrie der mit Abstand wichtigste Forschungsakteur, nicht zuletzt da sie rund zwei Drittel von jährlich insgesamt rund 80 Mrd. Euro der nationalen Forschungs- und Entwicklungsausgaben – vorwiegend in eigener Forschung – bestreitet.<sup>17</sup> Darüber hinaus hat sich komplementär zu den jeweiligen Industrieaktivitäten über die letzten 100 Jahre ein äußerst ausdifferenziertes, von der öffentlichen Hand finanziertes Forschungssystem entwickelt, das heute aufgrund der föderativen Staatsstruktur als Gemeinschaftsaufgabe sowohl vom Bund als auch von den Bundesländern gefördert wird. Abgedeckt wird die gesamte Forschungstiefe von der rein erkenntnisorientierten Grundlagenforschung bis hin zur experimentellen Entwicklung. Hervorzuheben sind dabei die Aktivitäten der vier großen, nachfolgend beschriebenen deutschen Forschungsgesellschaften, die mit einem Fokus auf natur- und ingenieurwissenschaftlichen Themenstellungen breit gestreut sind und für die der Staat rund 75 % der für die außeruniversitäre Forschung bestimmten Mittel bereitstellt.<sup>18</sup> Da dieser Fokus der jeweiligen Forschungsgesellschaft außerdem stark von deren spezifischen Entwicklungspfad bestimmt ist, kommt es teilweise zu inhaltlichen Überschneidungen, insgesamt fallen inhaltliche Ausrichtung, gesellschaftlicher Auftrag sowie Ressourcenausstattung jedoch unterschiedlich aus.

Als traditionsreichste Forschungsgesellschaft gilt die Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Ihre Wurzeln reichen bis in das 19. Jahrhundert, als Pionierleistungen damaliger

<sup>17</sup> Vgl. [https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/04/PD15\\_144\\_218.html;jsessionid=E1E577067D-590CEFE73EA7E60F5D5A0C.cae2, abgerufen am 31.10.2016.](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/04/PD15_144_218.html;jsessionid=E1E577067D-590CEFE73EA7E60F5D5A0C.cae2, abgerufen am 31.10.2016.)

<sup>18</sup> Vgl. [https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/04/PD15\\_144\\_218.html;jsessionid=E1E577067D-590CEFE73EA7E60F5D5A0C.cae2, abgerufen am 31.10.2016.](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/04/PD15_144_218.html;jsessionid=E1E577067D-590CEFE73EA7E60F5D5A0C.cae2, abgerufen am 31.10.2016.)

<sup>19</sup> Vgl. <http://www.mpg.de/kurzportrait>, abgerufen am 31.10.2016.

<sup>20</sup> Vgl. <http://www.mpg.de/945659/event19>, abgerufen am 31.10.2016.

<sup>21</sup> Vgl. <https://www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer/profil-selbstverstaendnis/zahlen-und-fakten.html>, abgerufen am 31.10.2016.

<sup>22</sup> Vgl. <https://www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer/profil-selbstverstaendnis/zahlen-und-fakten.html>, abgerufen am 31.10.2016.

<sup>23</sup> Vgl. [http://www.helmholtz.de/ueber\\_uns/die\\_gemeinschaft/](http://www.helmholtz.de/ueber_uns/die_gemeinschaft/), abgerufen am 31.10.2016.

<sup>24</sup> Vgl. <http://www.leibniz-gemeinschaft.de/ueber-uns/leibniz-in-zahlen/>, abgerufen am 31.10.2016.

<sup>25</sup> Vgl. <http://www.leibniz-gemeinschaft.de/ueber-uns/organisation/sektionen/>, abgerufen am 31.10.2016.

Forscher durch für diese eigens errichtete Forschungseinrichtungen institutionalisiert wurden. Die 83<sup>19</sup> (rechtlich unselbständigen) Institute teilen sich in drei Sektionen auf: Biologisch-Medizinische Sektion, Chemisch-Physikalisch-Technische Sektion und Geistes-, Sozial- und Humanwissenschaftliche Sektion.<sup>20</sup> Die Freiheit in der Forschung ist auch heute zentraler Teil des Selbstverständnisses der Max-Planck-Gesellschaft, da die jeweils zur Hälfte von Bund und Land finanzierte Organisation ihre Themen in großem Maße selbst bestimmt.

Diametral entgegengesetzt zur Max-Planck-Gesellschaft richtet sich die Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung an den Erfordernissen des Marktes aus. Dementsprechend sind die 67<sup>21</sup> (rechtlich unselbständigen) Fraunhofer-Institute nicht entlang wissenschaftlicher Disziplinen, sondern als Anbieter entlang anwendungsrelevanter Technologiefelder ausgerichtet. Das vielzitierte Schlagwort „Fraunhofer-Modell“ verweist dabei auf den Zusammenhang zwischen Finanzierung und Aktivitäten: Die einzelnen Institute werben Projektmittel aus der Industrie ein, die – erfolgsabhängig – den ganz überwiegenden Teil der öffentlichen Finanzmittel bestimmen, die sich Bund und Länder im Verhältnis 90:10 aufteilen. Darüber hinaus finanzieren Bund und Länder weitere Forschungsaktivitäten der Fraunhofer-Gesellschaft, welche in Ermangelung eines Marktes unter dem Begriff der „Vorlauforschung“ subsumiert werden. Mit rund 24.000 Mitarbeitern ist die Fraunhofer-Gesellschaft die größte Organisation für angewandte Forschung in Europa.<sup>22</sup>

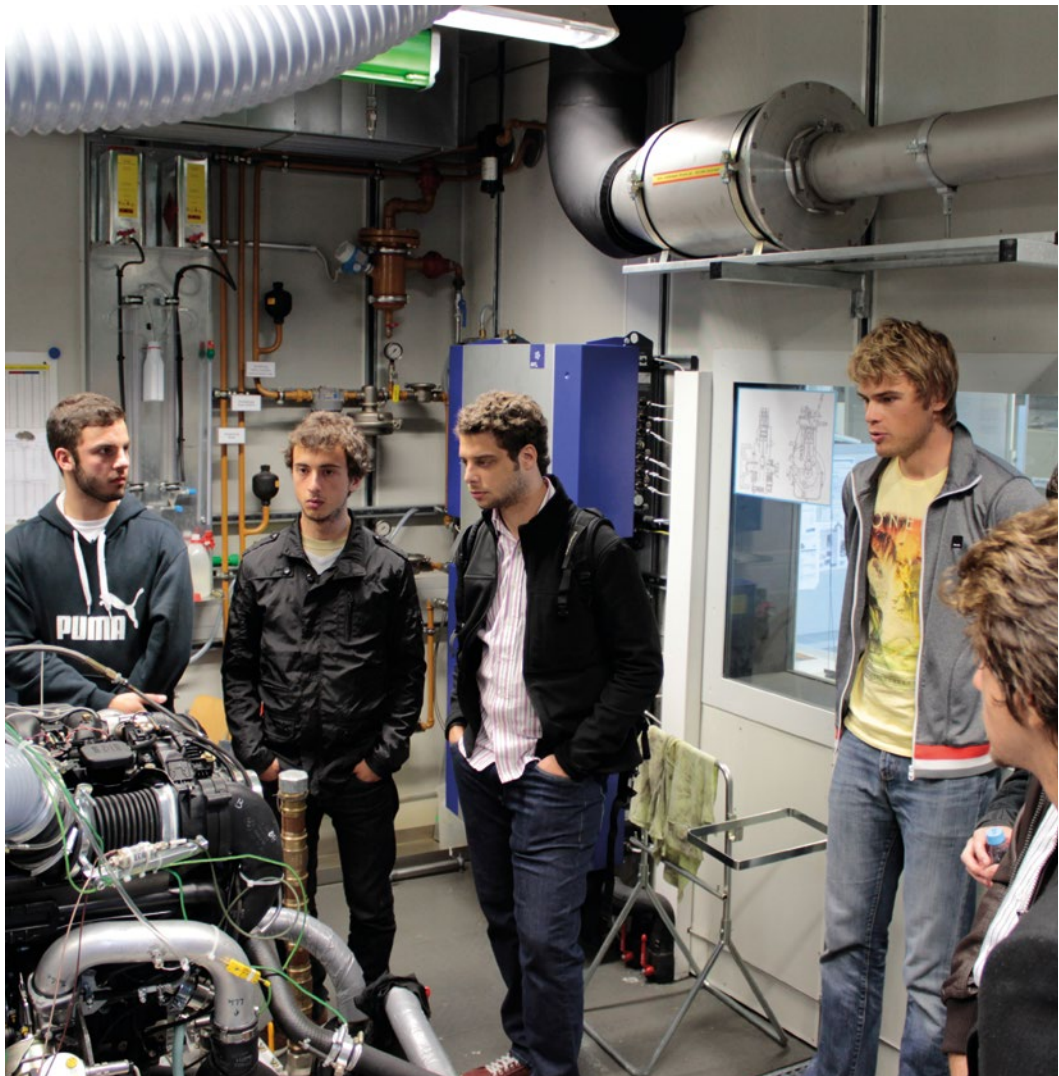
Die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren ist ein Verbund von 18 (rechtlich unabhängigen) naturwissenschaftlich-technisch sowie biologisch-medizinisch ausgerichteten Forschungszentren.<sup>23</sup> Die Aktivitäten der Helmholtz-Gemeinschaft lassen sich mit dem Begriff „Vorsorgeforschung“ umschreiben, da über programmorientierte, mithin strategisch angelegte Programme des Bundes geforscht wird. Somit trägt der Bund zu 90 %, die Länderseite zu 10 % zur institutionellen Finanzierung bei. Zentrale Forschungsthemen sind Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Schlüsseltechnologien, Materie sowie Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr. Mit der Helmholtz-Gemeinschaft ist ferner untrennbar die „Großgeräteforschung“ verbunden. Demgegenüber reklamiert die Helmholtz-Gemeinschaft im Gegensatz zu den beiden vorgenannten Forschungsgesellschaften keine explizite Grundlagen- bzw. angewandte Forschung für sich.

Als jüngste der genannten Forschungsgesellschaften zeichnet sich die Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz durch ein äußerst heterogenes Profil aus. Derzeit bearbeiten rund 89<sup>24</sup> (rechtlich unabhängige) Institute gleichermaßen Fragestellungen aus den Geisteswissenschaften und der Bildungsforschung, den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, den Raumwissenschaften, den Lebenswissenschaften, der Mathematik, den Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie den Umweltwissenschaften.<sup>25</sup> Je nach Institut werden neben den Forschungs- auch Serviceleistungen wie wissenschaftliche Beratung oder Schulungen angeboten. Somit ist es nur folgerichtig, dass die

<sup>26</sup> Vgl. <http://www.leibniz-gemeinschaft.de/transfer/service/service-fuer-unternehmen>, abgerufen am 31.10.2016.

Leibniz-Gemeinschaft ihre Aktivitäten unter dem Dach einer „anwendungsorientierten Grundlagenforschung“<sup>26</sup> sieht. Unter diesem Dach forschen sehr unterschiedliche Institutionen wie Bibliotheken oder Museen. Ein verbindendes Element stellt die externe Evaluierung der einzelnen Institute dar.

Es liegt auf der Hand, dass eine bloße Darstellung dieser vier Forschungsgesellschaften zu kurz greift und der außeruniversitären Forschungslandschaft in ihrer Breite nicht gerecht wird: Sowohl auf kommunaler als auch auf Landes- und Bundesebene gibt es eine Vielzahl weiterer Einrichtungen, so etwa die Ressortforschungseinrichtungen des Bundes und der Länder, die insbesondere technisch-wissenschaftliche Politikempfehlungen geben, oder die Akademien der Wissenschaften, die sich unter anderem auf langfristig angelegte interdisziplinär ausgerichtete Grundlagenforschung oder Editionen konzentrieren. Zu erwähnen ist ferner die Vielzahl weiterer privatrechtlich organisierter Einrichtungen ohne Erwerbszweck wie etwa die Wirtschaftsforschungsinstitute. Nicht vernachlässigt werden darf die europäische Dimension: die von der Europäischen Kommission finanzierte Gemeinsame Forschungsstelle bzw. deren sieben, auf verschiedene EU-Länder verteilten Institute des Joint Research Centre (JRC), die – analog zu den genannten nationalen Ressortforschungseinrichtungen – vorwiegend die Politik beraten. Deutschland ist Sitz des Instituts für Transnukleare (JRC-ITU).



Deutsch-brasilianische Studierendengruppe bei einer THI-Laborführung. © THI

### Die Hochschulen als Forschungseinrichtungen

Während der institutionelle Aufbau der (öffentlichen) außeruniversitären Forschung nach dem föderalen Prinzip ausgestaltet ist, sich Bund und Länder somit ganz überwiegend ihre institutionelle Finanzierung aufteilen, fällt die Finanzierung der öffentlichen Hochschulen zunächst in die Zuständigkeit der jeweiligen Bundesländer (eine Ausnahme ist die Universität der Bundeswehr). Was die länderübergreifenden Aspekte Hochschulzulassung und Hochschulabschlüsse anbetrifft, hat hingegen der Bund zur Wahrung der einheitlichen Lebensverhältnisse in Deutschland von seinem Regelungsrecht Gebrauch gemacht („konkurrierende Gesetzgebung“). Die beiden verbreitetsten Hochschultypen sind in Deutschland die Universitäten (Hochschulen mit Promotionsrecht) und die Hochschulen für angewandte Wissenschaften (Hochschulen ohne Promotionsrecht).<sup>27</sup>

<sup>27</sup> Mittlerweile kann in Hessen denjenigen Hochschulen für angewandte Wissenschaften durch besonderen Verleihungsakt ein befristetes und an Bedingungen geknüpft Promotionsrecht für bestimmte Fachrichtungen zuerkannt werden, in denen diese Hochschulen eine ausreichende Forschungsstärke nachweisen können. Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst: Voraussetzungen und Rahmenbedingungen der Verleihung eines Promotionsrechts an hessische Hochschulen für angewandte Wissenschaften. Vgl. [https://wissenschaft.hessen.de/sites/default/files/media/hmwk/20160318\\_voraussetzungen\\_promotionsrecht\\_hess\\_haw.pdf](https://wissenschaft.hessen.de/sites/default/files/media/hmwk/20160318_voraussetzungen_promotionsrecht_hess_haw.pdf), abgerufen am 31.10.2016.

### Universitäten

Ausgehend vom lateinischen Begriff der „Universitas“, der Gemeinschaft der Lehrenden und Lernenden, kommt den traditionellen Universitäten seit jeher ein ganzheitlicher Bildungsauftrag im Sinne des Humboldt'schen Ideals der Einheit von Forschung und Lehre zu. Damit ist die universitäre Forschung in ihrem ursprünglichen, „alten“ Kern erkenntnisorientiert und nicht etwa an den Erfordernissen des Marktes ausgerichtet. Aus diesem Freiheitsgrad folgt, dass grundsätzlich in sämtlichen Disziplinen geforscht werden kann. Der genannte alte Kern hat sich jedoch mittlerweile stark relativiert und ist insbesondere in den letzten drei Jahrzehnten einer zunehmend marktnahen Ausrichtung sowie wettbewerblichen Elementen gewichen („Academic Capitalism“). Und nicht zuletzt adressieren die Technischen Universitäten seit jeher ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen und entwickeln so Technologien und damit letztlich Märkte. Längst besetzen die deutschen Universitäten Themenfelder aus der angewandten Forschung und werben Drittmittel ein. In Deutschland gibt es rund 100 Universitäten, davon knapp 20 Technische Universitäten.

### Hochschulen für angewandte Wissenschaften (vormals Fachhochschulen)

Hochschulen für angewandte Wissenschaften haben ihren Ursprung in den 70er Jahren. Ehemals als praxisorientierte, auf entsprechende Fächer beschränkte Lehrinrichtungen konzipiert, haben sie – je nach der Gesetzgebung des entsprechenden Bundeslandes – erst seit rund zehn Jahren einen expliziten Forschungsauftrag. Dieser ist eng mit dem traditionellen Auftrag verbunden, die spezifische Region mit Fachkräften zu versorgen („Transfer über Köpfe“). Somit nimmt es keine Wunder, dass sich der Forschungsauftrag im politischen Diskurs stark auf die jeweilige Region und deren zielgerichtete Entwicklung bezieht. Folglich handelt es sich bei den Forschungsaktivitäten – in Abgrenzung zur erkenntnisorientierten Grundlagenforschung – um angewandte, marktnahe Forschung und Entwicklung, die in der Praxis zunehmend über die Region hinausgeht und auch im Rahmen der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit an Bedeutung gewinnt. Da die Forschungsaktivitäten aufgrund des Anwendungsbezugs bereits überwiegend über Drittmittel finanziert werden, kommen Hochschulen für angewandte Wissenschaften im Gegensatz zu den Universitäten bislang nicht in den Genuss einer staatlichen Grundfinanzierung ihrer Forschungsaktivitäten, für den Aufbau von Forschungsstrukturen hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung jedoch ein langfristiges, speziell auf Hochschulen für angewandte Wissenschaften zugeschnittenes Förderprogramm mit unterschiedlichen Instrumenten aufgelegt. In Deutschland gibt es rund 200 Hochschulen für angewandte Wissenschaften.

### *Weitere Hochschultypen und aktuelle Tendenzen*

Auf die Aktivitäten weiterer Institutionstypen wie Pädagogische Hochschulen, Kunst- und Musikhochschulen oder Duale Hochschulen wird hier aus Platzgründen nicht eingegangen. Was die Unterscheidung zwischen Universitäten und den oben beschriebenen Hochschulen für angewandte Wissenschaften anbelangt, so haben sich die beiden Institutionstypen insbesondere seit dem um das Jahr 2000 herum implementierten Bologna-Prozess wie folgt kontinuierlich einander angenähert.

- Insbesondere brachte der Bologna-Prozess eine rechtliche Gleichstellung der Masterabschlüsse mit sich. Da Masterstudiengänge inhaltlich an wissenschaftliche Fragestellungen bzw. Forschungsthemen gekoppelt sind, stärkt dies die Forschungsorientierung der Hochschulen für angewandte Wissenschaften, die im Vergleich zu Universitäten bislang nur wenig Forschungsmittel einwerben.
- Da Forschung somit im Vergleich zu früher mehr als bisher zur Profilbildung der einzelnen Einrichtung beiträgt, erhöht sich der Druck auf die Hochschulen für angewandte Wissenschaften, verstärkt Dritt- bzw. Forschungsmittel einzuwerben.
- Gute Rahmenbedingungen hierfür schafft das EU-Förderprogramm HORIZON 2020, das insbesondere angewandte ingenieurwissenschaftliche Themen in seiner zweiten Säule („Industrial Leadership“) adressiert.
- Das Promotionsrecht bleibt wie bisher grundsätzlich Privileg der Universitäten. Einzelne Bundesländer haben jedoch diverse neue Kooperations- bzw. Verbundmodelle initiiert, welche den Hochschulen für angewandte Wissenschaften eine Partizipation und damit eine Besserstellung ermöglichen.
- Auf nationaler Ebene zeigt sich dies, indem sich Hochschulen für angewandte Wissenschaften in den letzten Jahren erfolgreich um große, eher universitäre Infrastrukturen voraussetzende Förderprogramme bewerben.

### *Fördermittelgeber und Politikgestalter*

Hier ist es schwierig, eine eindeutige Hierarchie der vielen beteiligten Akteure zu formulieren. Ein eminent wichtiger Fixpunkt bzw. Fördermittelgeber insbesondere für die stark anwendungs- und problemlösungsorientierten Hochschulen für angewandte Wissenschaften ist und bleibt die Industrie. Besondere Bedeutung haben neben der klassischen Auftragsforschung die Kofinanzierung (ggf. auch mit Personal und Infrastruktur) von öffentlich geförderten Forschungsvorhaben sowie gemeinsamen Verbundforschungsprojekte, in denen Hochschule und Industrie gleichermaßen Fördergelder erhalten. Ferner richtet die Industrie an deutschen Hochschulen sogenannte Stiftungsprofessuren (ggf. mit Personal und Infrastruktur) ein, die sich insbesondere in der Forschung engagieren sollen und von der Industrie in der Regel auf zunächst fünf Jahre finanziert werden. Unabdingbar ist hierbei, dass Stiftungsprofessuren zwar in einem für das jeweilige Unternehmen relevanten Gebiet lehren und forschen können, jedoch in keinerlei direktem Auftragsverhältnis zur Industrie stehen. Dies rechtfertigt dann auch die vorgesehene Verstetigung der Forschungsprofessuren durch das jeweilige Bundes- bzw. Sitzland. Speziell in der Forschung gibt es mannigfaltige Verzahnungen zwischen Industrie und Hochschulen, was sich insbesondere am Beispiel der Hochschulen für angewandte Wissenschaften zeigt: Dort müssen die Professoren in aller Regel Industrieerfahrung vorweisen. Vertreter der Industrie fungieren als Lehrbeauftragte, insbesondere in sogenannten Studierendenprojekten, in denen Studierende reale Probleme aus der Industrie lösen. Die Kontakte aus und mit der Industrie legen die Grundlagen für die Zusammenarbeit in der Forschung.



Der Stellenwert der öffentlichen Förderung wurde oben beschrieben. Der bedeutendste Fördermittelgeber DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) schüttet jährlich über 2 Mrd. Euro aus und rangiert somit vor der Industrie als Fördermittelgeber. Die bewilligten Projekte haben insbesondere die Förderung von Promovenden, Projekten und Großgeräten zum Gegenstand. Die Forschungsförderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), die Technologieförderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) sowie Fachförderprogramme weiterer Bundesministerien finden im Zuge des föderalen Prinzips ihre Entsprechung auf Ebene der Länder. Eine Mittlerfunktion haben die Stiftungen inne, wobei die öffentlichen Forschungsstiftungen der Bundesländer diejenigen Aufgaben wahrnehmen, die nicht mehr in das Förderschema des Staates fallen. Unter dem Dach des Stifterverbandes für die deutsche Wissenschaft wird das Vermögen von rund 640 Stiftungen verwaltet<sup>28</sup> (wovon nicht nur Forschungsaktivitäten finanziert werden). Die europäische Dimension mit dem über eine Laufzeit von rund sechs Jahren mit rund 75 Mrd. Euro ausgestatteten Forschungsprogramm HORIZON 2020 sowie weiteren supra- sowie binationalen Förderprogrammen gewinnt zunehmend an Bedeutung.

<sup>28</sup> <http://www.deutsches-stiftungszentrum.de/stiftungen/index.html>, abgerufen am 31.10.2016.

In puncto Politikgestaltung gibt es in Deutschland keine zentrale Instanz wie etwa einen Innovationsrat. Dem föderalen Prinzip folgend gibt es vielmehr verschiedene Ebenen und Instanzen. Das höchste und einflussreichste Beratungsgremium ist der Deutsche Wissenschaftsrat, dessen Träger die Regierungen des Bundes und der Länder sind.<sup>29</sup> Eine deutsche Besonderheit sind Servicestellen auf Bundes- und/oder Landesebene, die Fördermittel verwalten und entsprechende Programme gestalten (sogenannte Projektträger).

<sup>29</sup> Vgl. <http://www.wissenschaftsrat.de/ueber-uns/organisation-und-arbeitsweise.html>, abgerufen am 31.10.2016.



## Internationale Zusammenarbeit in AWARE

Soeben wurde die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft als Kernmerkmal des deutschen Innovationssystems herausgearbeitet – mit der angewandten Forschung der HAWs als zunehmendem, auch grenzüberschreitendem Standortvorteil. In der Auftragsforschung erstellte die THI beispielsweise für ein großes deutsch-brasilianisches Unternehmen mehrere Studien zur Machbarkeit neuer Technologien für den brasilianischen bzw. südamerikanischen Markt. Im Bereich öffentlicher Fördermaßnahmen soll eine stärkere Vernetzung mit dem 2016 in Betrieb genommenen Forschungsbau CARISSMA erfolgen. Ein Meilenstein auf diesem Weg ist die 2017 angelaufene strategische Forschungs- und Innovationspartnerschaft SAFIR, deren Projektvolumen einschließlich der Industriemittel 7,4 Mio. Euro

beträgt und überregional, insbesondere auf Brasilien, ausstrahlen soll. SAFIR wird größtenteils vom BMBF im Rahmen des genannten Förderprogramms „Forschung an Fachhochschulen“ finanziert und umfasst derzeit internationale Automobilhersteller und -zulieferer, 20 KMU sowie Gebietskörperschaften und weitere öffentliche Akteure. Ein Ziel besteht darin, gemeinsam mit den universitären Partnern Auftragsforschung für deutsch-brasilianische Unternehmen zu betreiben, mit entsprechenden Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit. Das Akronym SAFIR lautet denn auch „Safety for all – Innovative Research Partnership on Global Vehicle and Road Safety Systems“ und verweist damit auf die Third Mission, die gesellschaftliche Wirkung und Verantwortung der Hochschule.

# 5.1 Das nationale Innovationssystem in Brasilien

*Dr. Rodrigo Jardim Riella*  
*Lactec-Institute*

*Prof. Dr. Alessandro Zimmer*  
*Professor der UFPR und Leiter der Technologieentwicklung der Lactec-Institute*

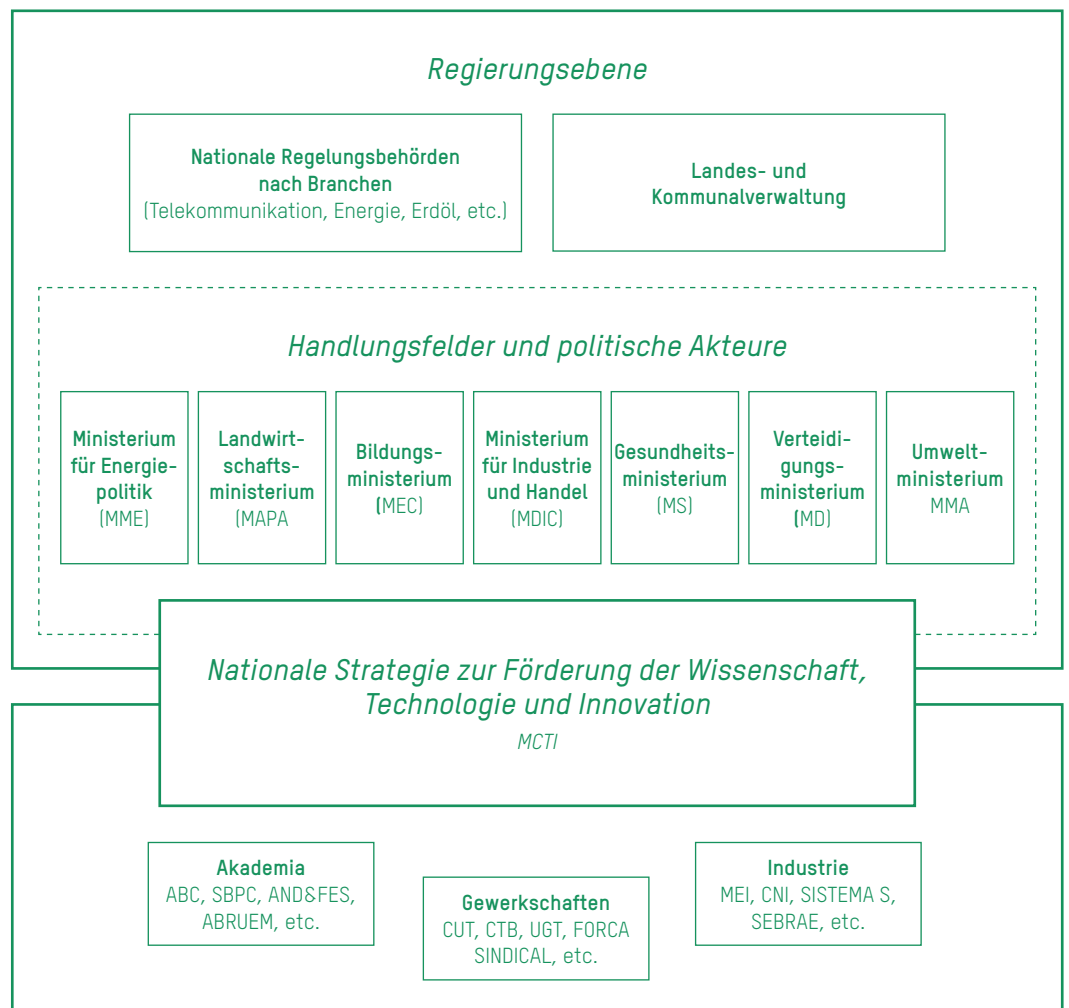
Seit Beginn des brasilianischen Industrialisierungsprozesses hat das Land unter der größtenteils bis heute bestehenden Distanz zwischen Wirtschaft und Wissenschaft gelitten. An den öffentlichen Universitäten gab es in der Vergangenheit klare Einschränkungen für die Beteiligung von Dozenten und Wissenschaftlern an Projekten mit der Wirtschaft, insbesondere für Mitarbeiter mit Vollzeitverträgen und Ausschließlichkeitsbindung an ihre Universität.

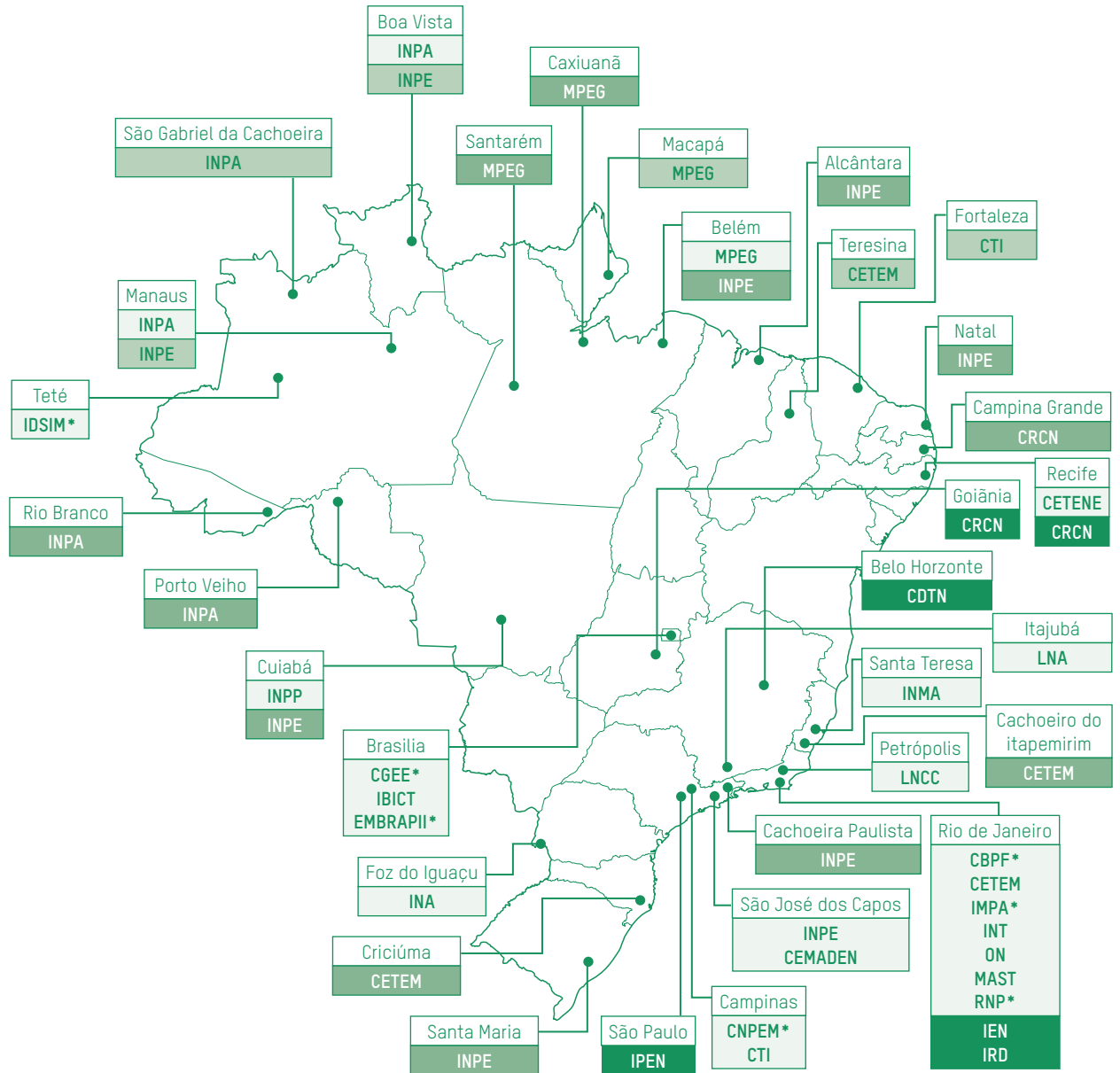
Außerdem herrscht in der brasilianischen Industrie im Allgemeinen noch keine ausgeprägte Innovationskultur, wie man sie von den Industriestaaten kennt. Der Industrialisierungsprozess hat in Brasilien erst Mitte der 50er Jahre eingesetzt. Vor diesem Hintergrund hat die brasilianische Regierung in den letzten Jahrzehnten vielfältige Maßnahmen ergriffen, um die Ausrichtung von Wissenschaft und Wirtschaft auf die Bedürfnisse des Landes abzustimmen und die dazu nötigen flankierenden politischen Maßnahme beschlossen. Zu nennen sind hier die nationale Strategie für Wissenschaft, Technologie und Innovation (ENCTI) des zuständigen Ministeriums für Wissenschaft und Technologie (MCTI) und das Gesetz 13.243/2016, das den neuen gesetzlichen Rahmen für Wissenschaft und Technologie darstellt.

Die Grundlagen, die den Begriff „Innovationssystem“ prägen, wurden im vergangenen Jahrhundert geschaffen und haben alsbald an Bedeutung gewonnen. In den 80er Jahren waren hierfür die Arbeiten von Freeman (1987) und Nelson (1987 und 1988) richtungsweisend, in den 90er Jahren die von Lundvall (1992) und Nelson (1993). Laut Albuquerque (1996) und Neto et. al. (2013), konnte festgestellt werden, dass diese Autoren Experten auf diesem Gebiet sind und oft in späteren Studien zitiert werden.

## *Nationale Strategie für Wissenschaft, Technologie und Innovation (ENCTI)*

Das brasilianische Innovationssystem basiert auf der ENCTI-Strategie, die alle vier Jahre überarbeitet wird. Die letzte Ausgabe bezieht sich auf die Jahre 2016 bis 2019. Nach Angaben des MCTI, bestand die prioritäre Aufgabe der ENCTI im Zeitraum 2012 bis 2015 (MCTI 2012) in der Förderung von Wissenschaft, Technologie und Innovation (CT&I), einer der strukturgebenden Achsen der nationalen Entwicklung. Von besonderer Bedeutung war hier zunächst eine verbesserte Abstimmung zwischen CT&I-Politik, weiteren Ministerien sowie den verschiedenen Akteuren des SNCTI-Systems. Diese setzte mit dem Aktionsplan für Wissenschaft, Technologie und Innovation für die Jahre 2007 bis 2010 ein und wurde durch die ENCTI-Strategie 2012 bis 2015 weiter gefestigt.





\* Einrichtungen

□ FORSCHUNGSINSTITUTE

■ GEPLANTE REGIONALCLUSTER

■ BESTEHENDE REGIONALCLUSTER

■ FORSCHUNGSEINHEITEN DER BRASILIANISCHEN KOMMISSION FÜR KERNENERGIE (CNEN)

In diesem Zusammenhang bestätigt die strategische Erhebung der ENCTI die wichtige Rolle von Innovationen für die Bemühungen um eine nachhaltige Entwicklung des Landes. Der Fokus liegt dabei auf der Schaffung und Aneignung des nötigen wissenschaftlichen und technologischen Knowhows für den Aufbau einer gerechten und solidarischen Gesellschaft sowie international wettbewerbsfähiger Unternehmen (Neto, et. al., 2013; MCTI, 2012).

Die im Aktionsplan 2007 bis 2010 (PACTI) gebündelten Anstrengungen bezwecken einerseits eine stärkere Abstimmung zwischen der CT&I-Politik und den anderen Ministerien sowie andererseits zwischen den verschiedenen Akteuren des SNCTI-Systems (MCTI 2016). Mit der vom MCTI initiierten nationalen CT&I-Strategie soll das Zusammenspiel der Ministerien für die Bereiche Energie, Landwirtschaft, Industrie, Bildung, Gesundheitswesen, Verteidigung und Umwelt mit der Wissenschaft und Wirtschaft erreicht werden. Die geplante Koordination der CT&I-Politik wird in Abbildung 1 dargestellt.

Um den Herausforderungen der ENCTI-Strategie gerecht zu werden, schlägt die Regierung die Mobilisierung von Ressourcen, Akteuren und Instrumenten des SNCTI-Systems vor. Zu den Akteuren gehören Universitäten und die auf das ganze Land verteilten Forschungszentren des MCTI. Wie Abbildung 2 verdeutlicht, sind diese Institutionen mehr oder weniger gleichmäßig verteilt, wobei eine größere Dichte in der südöstlichen Region vorliegt.

Nach den Vorstellungen des MCTI (2016) erfordert die Umsetzung des SNCTI-Systems einen dreidimensionalen Ansatz zur Stärkung der strukturgebenden Achse der ENCTI-Strategie in drei Phasen: Ausbau, Konsolidierung und Integration. Das Hauptaugenmerk wird dabei auf die folgenden Grundpfeiler des SNCTI gelegt: Forschung, Infrastruktur, Finanzierung, Personal und Innovation. Über die Stärkung dieser Säulen können Ausbau, Konsolidierung und Integration des SNCTI erfolgen.

### *Rechtlicher Rahmen für Wissenschaft, Technologie und Innovation*

In Übereinstimmung mit dem MCTI (2016) wurden verschiedene Anpassungen in der Gesetzgebung zum brasilianischen Innovationssystem vorgenommen. Insgesamt sind bis jetzt drei Initiativen zu verzeichnen: die Verfassungsänderung 85/2015, das Gesetz 13.243/2016 (auch bekannt als rechtlicher Rahmen für Wissenschaft und Technologie) und das Gesetz 13.123/2015 (auch als Biodiversitätsgesetz bezeichnet). Mit den neuen Gesetzen ist der rechtliche Rahmen so verändert worden, dass die Regierung ihre Innovationspläne umsetzen kann.

Mit der Verfassungsänderung 85/2015 wurde die Regierung verpflichtet, öffentliche politische Maßnahmen zur Unterstützung und Förderung von wissenschaftlicher Entwicklung, Forschung, wissenschaftlicher und technologischer Qualifikation sowie Innovation zu ergreifen. Durch die Festschreibung der Pflicht zur CT&I-Förderung in der Verfassung wurde das Vorgehen der Regierung im Bereich Wissenschaft und Technologie gestärkt.

Von den drei Gesetzesänderungen hatte das Gesetz zur Festlegung des rechtlichen Rahmens für Wissenschaft und Technologie die größte Auswirkung auf das brasilianische Innovationssystem. Hinter dem neuen gesetzlichen Rahmen steht der Wunsch nach Modernisierung der rechtlichen Strukturen, die die Vorgehensweise bei CT&I in Brasilien regelt. Hinzu kamen die erforderlichen Regelungsvorschriften durch weitere Änderungen der Verfassung im Jahre 2015 und das Gesetz 13.243/2016, das nicht nur einen Abbau bürokratischer Hindernisse in der wissenschaftlichen Forschung beinhaltet, sondern auch neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit bzw. Zusammenlegung der Innovationstätigkeiten von Unternehmen und der Nutzung von Laborinfrastruktur und Personal an öffentlichen Forschungsinstituten schuf. Der neue rechtliche Rahmen führte zu diversen Änderungen des Innovationsgesetzes (Gesetz 10.973/02004), wie z. B. zur Regelung der Beziehungen zwischen Wissenschaftlern,



Historisches Gebäude der UFPR beim 100-jährigen Jubiläum der UFPR. © UFPR

Forschungsinstituten und Unternehmen durch die Aufstellung von Parametern, die eventuelle Interessenkonflikte minimieren (MCTI 2016). Um dieses Ziel zu erreichen, wurden durch den neuen rechtlichen Rahmen neun bestehende Gesetze abgeändert. Die Debatten zwischen Wissenschaft und Wirtschaft erstreckten sich über mehr als fünf Jahre. Einige Punkte beinhalten vollkommen neue Faktoren, andere klären strittige Aspekte, für deren Umsetzung bis dahin die nötige Rechtssicherheit fehlte.

Mit dem neuen Gesetz können öffentliche Universitäten und private Unternehmen noch enger verzahnt und mit geringerem bürokratischen Aufwand zusammenarbeiten. Die neuen Regelungen ermöglichen es, dass Wissenschaftler und Mitarbeiter mit Ausschließlichkeitsbindung Forschungsarbeiten in Kooperation mit Unternehmen durchführen, wobei die maximale Stundenzahl im Vergleich zur vorherigen Gesetzgebung wesentlich erhöht wurde. Für die Einbeziehung des Lehrpersonals öffentlicher Universitäten hat der neue rechtliche Rahmen für Wissenschaft und Technologie das Gesetz 12.772 vom 28.12.2012 geändert, das die Struktur des Laufbahn- und Stellenplans für das Lehramt an Bundesuniversitäten regelt. Die Neuregelung erhöht die Gesamtstundenzahl, die Wissenschaftler öffentlicher Einrichtungen mit Ausschließlichkeitsbindung für andere Tätigkeiten in der Wirtschaft aufwenden dürfen, von derzeit 120 auf 416 pro Jahr bzw. 8 Stunden pro Woche. Ferner ist es Unternehmen nun möglich, Hochschullabore im Rahmen von Industrieforschungsprojekten zu nutzen. In beiden Fällen besteht ein Vergütungsanspruch.

Ein wesentlicher Aspekt des neuen rechtlichen Rahmens für Wissenschaft und Technologie ist der Versuch, die Verfahren zum Kauf und Import von Produkten für die wissenschaftliche und technologische Forschung zu entbürokratisieren. Dies wurde vorher durch das Gesetz 8.666, das sogenannte Ausschreibungsgesetz, geregelt. Nach der neuen Gesetzeslage kann von einer Ausschreibung für



Produkte, die für Forschungs- und Entwicklungszwecke bestimmt sind, abgesehen werden. Neben der Entbürokratisierung wurde die Einfuhr von Gütern und Hilfsmitteln für wissenschaftliche und technologische Forschung erleichtert. Diese werden nun priorisiert behandelt und durchlaufen vereinfachte Einfuhr- und Zollabfertigungsverfahren.

Die wichtigsten Änderungen, die sich durch den neuen rechtlichen Rahmen für Wissenschaft und Technologie ergeben haben, betreffen die Aufhebung des Ausschreibungszwangs bei Erwerb und Vertragsabschluss von Produkten zu F&E-Zwecken sowie die beachtliche Erhöhung der zulässigen Stundenzahl, die Dozenten und Wissenschaftler mit Exklusivverträgen an Bundesuniversitäten nun für Forschungszwecke im privaten Sektor mit entsprechender Vergütung nutzen dürfen. Andere Beispiele sind der nun genehmigte gemeinsame Gebrauch von Laborinfrastrukturen zu Forschungszwecken durch öffentliche Universitäten, Forschungseinrichtungen sowie private Unternehmen, soweit dies nicht im Widerspruch zur Haupttätigkeit der Institution steht. Auch können nun Wissenschaftler parallel für den öffentlichen und den privaten Sektor arbeiten, was zuvor strikt getrennt werden musste. Außerdem darf der Bund zur Innovationsförderung oder zur Deckung eines konkreten technologischen Bedarfs des Landes Finanzierungen vornehmen, direkte Bestellungen durchführen oder Minderheitsbeteiligungen am Kapital von Unternehmen erwerben. Das hat für die an den Projekten beteiligten Unternehmen den Vorteil, dass sie weiterhin über die Rechte am geistigen Eigentum der hervorgebrachten Produkte verfügen.

Ein anderes neues Rechtsinstrument, das die wissenschaftliche und technologische Produktion in Brasilien verändert hat, ist das Gesetz 13.123/2015, das auch Biodiversitätsgesetz genannt wird. Mit diesem Gesetz wird der Zugang zu genetischen Ressourcen sowie traditionellem Wissen definiert und der Vorteilsausgleich geregelt. Die primären Ziele dieses Gesetzes sind die Entbürokratisierung der Verfahren sowie das Setzen von Anreizen für nachhaltige Entwicklung und die wissenschaftliche Forschung im Bereich Artenvielfalt. Wie schon beim Gesetz 13.243 werden die Durchführungsbestimmungen zum neuen Biodiversitätsgesetz für Brasilien Fortschritte in Produktion und Forschung mit sich bringen (MCTI, 2016).

## Referenzen

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| ALBUQUERQUE, E. M. <b>Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia.</b> In Revista de Economia Política, vol. 16, no 3. pp. 56-72. 1996. | NELSON, R. <b>Institutions supporting technical change in the United States.</b> In <b>Technical Change and Economic Theory.</b> Dosi, G. et al., editors. London, Pinter, pp. 312-29. 1988.                     | MCTI. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. <b>Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação 2007 – 2010 Principais Resultados e Avanços.</b> Brasília: MCTI, 2010.   | MCTI. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. <b>Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016 – 2019.</b> Brasília: MCTI, 2016. |
| FREEMANN, Chris. <b>Technology, policy, and economic performance: lessons from Japan.</b> Pinter Publishers, 155 p. 1987.   | NETO, M. A. APARECIDA, N., CORNÉLIO, A. G., WESENDONCK, R. <b>Sistema Brasileiro de Inovação: desafios e estratégia de superação.</b> In XV Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão de Tecnologia, ALTEC 2013. | MCTI. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. <b>Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015: balanço das atividades estruturantes 2011.</b> Brasília: edição e organização Secretaria Executiva do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012. |   |
| LUNDVALL, B. <b>National Systems of Innovation – towards a theory of innovation and interactive learning.</b> Pinter. 1995.   |  |   |   |



BEST PRACTICE AWARE – Outreach

# Nationale Verkehrs- sicherheitswoche in Brasilien

## THI-Seminar „Innovative Verkehrssicherheitstechnologien“ an brasilianischen Schulen

*Um die Expertise des CARISSMA-Teams (Center of Automotive Research on Integrated Safety Systems and Measurement Area) der THI auch an die junge Bevölkerung weiterzugeben, eine der größten Risikogruppen Brasiliens im Straßenverkehr, organisierte das AWARE-Netzwerk im Zuge der nationalen Verkehrssicherheitswoche 2013 Informationsveranstaltungen zum Thema „Innovative Verkehrssicherheitstechnologien und ihr Einsatz zum Schutz von Fahrzeuginsassen“ an brasilianischen Schulen.*

**Dennis Böhmländer**  
THI

---

**Titel:**  
Nationale Verkehrssicherheitswoche in Brasilien

---

**Fördermittelgeber:**  
BMBF/DAAD (AWARE)

---

**Zeitraum:**  
September 2013

---

**Projektpartner:**  
THI, UFPR,  
Verkehrsministerium des  
Bundesstaates Paraná  
(DETRAN-PR)

---

**Ansprechpartner:**  
Prof. Dr.-Ing. Thomas  
Brandmeier,  
Dr.-Ing. Kathrin Sattler  
(THI)

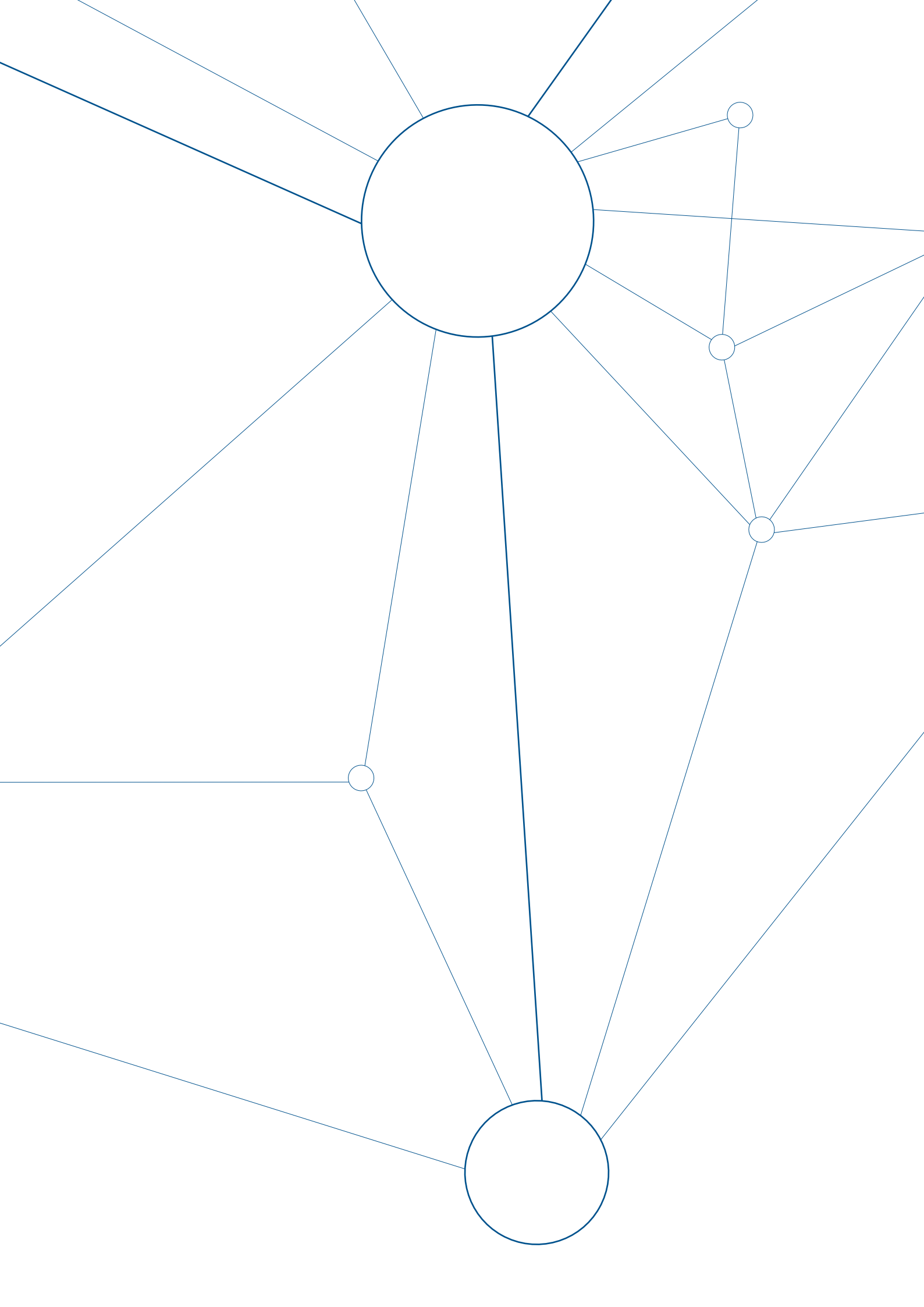
Im Rahmen der AWARE-Partnerschaft mit dem Amt für Verkehrsangelegenheiten des Bundesstaates Paraná wurden zwei Doktoranden der THI anlässlich der Nationalen Verkehrssicherheitswoche in Brasilien 2013 an verschiedene Schulen eingeladen, um über die Hauptgefahrenquellen im Verkehr aufzuklären sowie über diverse Sicherheitsmaßnahmen zu referieren. Am Beispiel der neuesten Airbag-Technologien wurden gesellschaftsrelevante Forschungsergebnisse der AWARE-Kooperation einem breiteren Publikum zugänglich gemacht. Die Zielsetzung dieser Vorträge bestand darin, direkt oder indirekt zur Gefahrenreduktion auf der Straße beizutragen. Die genannten Präventionskurse machen die Schüler auf diverse Gefahren- und Risikoquellen aufmerksam, um das Unfall- und Risikobewusstsein der jungen Verkehrsteilnehmer zu stärken.



Doktoranden der THI, Kathrin Sattler und Dennis Böhmländer, während ihrer Vortragsreihe zum Thema Verkehrssicherheit an einer Schule in Curitiba. © THI

# *6. Innovationen im Bereich Lehre*





# 6.1 Innovationen im Bereich Lehre in Deutschland

Georg Overbeck  
THI

## Das Duale Studium

Der Bologna-Prozess hat die Strukturen der Hochschulbildung und der Studienformate in Deutschland und in Europa stark vereinheitlicht. Gleichwohl können in Hinblick auf die Praxisnähe sowohl auf Bachelor- als auch auf Masterebene grob drei, sich gegenseitig überlappende Formate unterschieden werden. Zum einen bieten die traditionellen (Voll-)Universitäten eine breite Auswahl an Disziplinen von Ingenieur- über Sozial- und Geisteswissenschaften bis hin zu Natur- und Lebenswissenschaften an. Komplementär dazu fokussieren die Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAWs) auf praxisorientierte Studiengänge insbesondere in den Ingenieur- und Wirtschafts-/Sozialwissenschaften, die sich von den traditionellen Universitäten oftmals durch zusätzliche Praxissemester und seminaristischen Unterricht auszeichnen, gehalten von Dozenten mit jahrelanger Industrieerfahrung bzw. entsprechender berufspraktischer Erfahrung außerhalb des Hochschulbereichs. Die konsequente Weiterführung dieser Praxisorientierung bis hin zur vollständigen Praxisintegration erfolgt durch ein drittes Studienformat, das sogenannte Duale Studium. Wie bereits die Begrifflichkeit nahelegt, werden in diesem Format die dem sekundären Bereich zugehörige, in Deutschland traditionsreiche duale Ausbildung sowie Praxisphasen im Betrieb mit einem wissenschaftlichen Hochschulstudium verzahnt.

<sup>30</sup> Vgl. <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/156968/umfrage/duale-studiengaenge-2004-bis-2009>, <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/221/umfrage/anzahl-der-studenten-an-deutschen-hochschulen/>, jeweils abgerufen am 31.10.2016.

## Charakteristika

Mit deutschlandweit etwa 95.000 Studierenden von insgesamt rund 2.700.000 im Jahr 2014<sup>30</sup> kann das Duale Studium als Nischenangebot gesehen werden, wogegen es im hochschulpolitischen Diskurs einen breiten Raum einnimmt. Dies ist zum einen dem dynamischen Wachstum dualer Studiengänge geschuldet, so verzehnfachten sich etwa in Bayern in den letzten acht Jahren die Studierendenzahlen auf über 6.000<sup>31</sup>. Im zunehmenden Wettbewerb der Hochschulen untereinander kommt dem Dualen Studium somit eine wichtige Rolle für die Profilbildung zu. Darunter fallen auch die zunehmende Internationalisierung und der Export des Studienmodells. Befördert wird das Duale Studium nicht zuletzt durch die allgemeine Entwicklung, Hochschulsysteme in Hinblick auf den Arbeitsmarkt durchlässiger zu gestalten. Auf institutioneller Ebene hat diese Entwicklung die verstärkte Integration von dualen Studiengängen in HAWs (und teilweise Universitäten) sowie die Umwandlung sogenannter Berufsakademien in Duale Hochschulen zur Folge, womit die Absolventen der dualen Studiengänge einen international anerkannten akademischen Abschluss erhalten. Initiiert wurde das Format Anfang der siebziger Jahre in Süddeutschland, wo unter dem Schlagwort „Stuttgarter Modell“ auf Initiative der Industrie im Modellversuch erste Berufsakademien im Bundesland Baden-Württemberg gegründet wurden. Diese Einbeziehung von Unternehmen ist konstituierendes Kernmerkmal des Dualen Studiums: Dabei hat die Dualität mehrere Dimensionen:

<sup>31</sup> Vgl. <http://www.duales-studium.de/news/mehr-als-6-000-dual-studierende-in-bayern>, abgerufen am 31.10.2016.

- Die gleichgewichtige Verzahnung zwischen Studien- und Praxisinhalten, in denen jeweils Studienleistungen erworben werden. Diese sind zwischen Unternehmen und Hochschule abgestimmt, häufig durch gemeinsame Studieninhalte, wobei der Grad der Mitgestaltung von Unternehmensseite sehr unterschiedlich ausfallen kann. Handelt es sich um



einen ausschließlich für dual Studierende konzipierten Studiengang? Oder werden dual Studierende in einen bestehenden Studiengang integriert? Als Beispiel eines für dual Studierende konzipierten Studiengangs an der THI sei der Bachelor in International Retail Management genannt, der von den Unternehmenspartnern Aldi und Media Saturn initiiert und mitgestaltet wurde. Keine solche gleichgewichtige Verzahnung liegt vor, wenn beispielsweise die Bachelor-Abschlussarbeit in einem Unternehmen erstellt oder ein bloßes Praktikum abgeleistet wird. Vielmehr müssen sich Studien- und Praxisphasen im Lernort Betrieb über die gesamte Studiendauer hinweg abwechseln, um die beschriebene Integration zwischen Hochschulstudium und Praxisphasen im Betrieb zu gewährleisten.

- Da das Unternehmen als Kooperationspartner hinzutritt, schließt es in aller Regel mit der Hochschule einen Kooperationsvertrag, des Weiteren mit dem Studierenden einen Ausbildungs- oder Arbeitsvertrag. Dieser Vertrag ist Voraussetzung für das Duale Studium, das Unternehmen „entsendet“ somit den Studierenden.

### *Ausbildungs- und praxisintegrierende Studiengänge*

Werden, wie in diesem Kapitel, berufsbegleitende (Weiterbildungs-)Formate ausgeklammert, so können zwei Hauptformen des Dualen Studiums ausgemacht werden:

- Das ausbildungsintegrierende Studium (Bezeichnung in Bayern: Verbundstudium) und
- das praxisintegrierende Studium (Bezeichnung in Bayern: Studium mit vertiefter Praxis)

Hauptmerkmal des ausbildungsintegrierenden Studiums ist, dass der Studierende parallel zu seinem Bachelorstudium eine berufliche Ausbildung absolviert, mithin zu deren Ende einen Abschluss im sekundären Bereich erwirbt. Folgerichtig ist der Studierende mit einem Ausbildungsvertrag an das Unternehmen gebunden. Inhalte der in Deutschland verpflichtenden Berufsschulbildung im Sekundärbereich können durch das Studium ersetzt oder anerkannt werden. Im Gegensatz dazu erwirbt der Studierende im praxisintegrierenden Studium keinen Ausbildungsabschluss, erhält jedoch ebenfalls betriebliche Praxis im Rahmen eines Arbeitsvertrags im Unternehmen. In Bayern ist das praxisintegrierende Studium typisch für konsekutive, ebenfalls mit intensiven Praxis- oder Traineephasen durchsetzte Masterstudiengänge, da das ausbildungsorientierte Studium grundsätzlich bei den Bachelorstudiengängen verortet ist. Nachdem das Duale Studium darüber hinaus zumeist im Rahmen des Bachelors erfolgt, liegt sein Schwerpunkt bislang überwiegend auf der Lehre. Ferner qualifizieren die grundsätzlich als Studium mit vertiefter Praxis angelegten dualen Masterstudiengänge zwar zur Promotion bzw. zur Forschung. Letztere ist jedoch nicht die primäre Stoßrichtung des dualen Studiums, da ja dort der Fokus auf der betrieblichen Praxis liegt. In diesem Kontext ermöglicht der duale Master in aller Regel die persönliche und berufliche Weiterentwicklung und kann als strategische Personalentwicklungsmaßnahme dual Studierende (noch stärker) an ihr Unternehmen binden.

### Synergieeffekte

Das Duale Studium ist somit für alle drei Parteien mit Synergieeffekten verbunden:

- Die Studierenden erhalten im Rahmen ihres Arbeitsverhältnisses in aller Regel – zumindest während der betrieblichen Praxisphasen – eine Vergütung. Die Chancen auf eine Übernahme durch den Betrieb sind sehr hoch. Im Gegenzug wird den Studierenden ein überdurchschnittlich hohes Maß an Leistungsbereitschaft und Selbstorganisation abverlangt – wenn andere Studierende Semesterferien haben, sind sie in der Ausbildungs- bzw. Praxisphase im Unternehmen, nicht zuletzt deswegen weil sie als reguläre Arbeitnehmer lediglich über den Jahresurlaub verfügen.
- Da ein solches, vergütetes Training on the Job ein großes Incentive für Studierende darstellt und die Unternehmen häufig nach aufwändigen Bewerbungs- und Assessmentverfahren einstellen, rekrutiert die Hochschule überdurchschnittlich gute Studierende und erschließt sich mit den entscheidenden Unternehmen als Kooperationspartner weitere potenzielle Felder für die Zusammenarbeit in Forschung oder Weiterbildung, die zu Drittmitteleinnahmen führen können. Gewinnbringend kann auch die Durchmischung bzw. der Austausch der dual Studierenden mit den weiteren Studierenden sein.
- Dem Unternehmen kommt die hohe Praxisrelevanz der Studieninhalte zugute, wobei diese wie andere Studiengänge freilich einer entsprechenden Qualitätskontrolle unterliegen, etwa werden sämtliche Bachelor- und Masterstudiengänge der THl ohnehin durch externe Gutachter akkreditiert. Das Unternehmen kann aufgrund der Attraktivität des Dualen Studiums sowohl regional als auch überregional sehr gute und leistungsbereite Mitarbeiter anwerben, die durch den alternierenden Wechsel der Lernorte in Studium und Betrieb das Unternehmen und seine Routinen kennen, mithin sofort einsetzbar sind.

### Unterschiede: Institutionen

Institutionsseitig ist das Duale Studium je nach Bundesland unterschiedlich organisiert, da zum einen das deutsche Hochschulwesen in die Zuständigkeit der einzelnen Bundesländer fällt (vgl. Kapitel IV) und zum anderen vielerorts erst in den letzten Jahren Berufsakademien, die dual Studierende traditionell ausbilden, teilweise umgewandelt oder Aktivitäten gebündelt und einzelne Einrichtungen vernetzt wurden. Als Vorreiter gilt hier wiederum das Land Baden-Württemberg, das 2009 seine neun Berufsakademien zu einer eigenen, derzeit rund 34.000 Studierende<sup>32</sup> umfassende Dualen Hochschule Baden-Württemberg zusammengefasst hat – mit dem Vorteil, dass mit diesem eigenständigen Institutionstyp Studieninhalte einerseits ganz besonders stark auf die Bedürfnisse von Unternehmen ausgerichtet werden können und andererseits eine gleich starke zeitliche Gewichtung zwischen den beiden Lernorten Hochschule und Betrieb vorgenommen werden kann, da keine Rücksicht auf reguläre Studienformate anderer Hochschultypen genommen werden muss. In einer eigens nur für dual Studierende eingerichteten Hochschule ist keine Zulassungsbeschränkung bzw. kein Numerus Clausus erforderlich. Außerhalb einer rein dualen Hochschule kann sich dieser in Einzelfällen als problematisch erweisen, wenn dual Studierende von Unternehmen nicht primär nach Noten, sondern nach sozialen Kompetenzen ausgewählt werden und bei der Zulassung diese dual Studierenden dann mit regulären, ebenfalls sehr guten Studienbewerbern konkurrieren. Bayern beispielsweise integriert das Duale Studium in bereits bestehende Studiengänge, womit der Theorieumfang dem des dortigen regulären Studiums entspricht. Unter dem Dach einer „hochschule dual“ bündeln bayerische Hochschulen seit 2006 über entsprechende Ressourcen und Arbeitsgruppen gemeinsame Aktivitäten rund um die

<sup>32</sup> Vgl. <http://www.dhbw.de/die-dhbw/wir-ueber-uns/zahlen-fakten.html>, abgerufen am 31.10.2016.

Bereitstellung von Informationen, Qualitätsmanagement, Messen etc. In anderen Bundesländern gibt es ebenfalls Dachmarken, so die im Jahr 2008 initiierte Kampagne Duales Studium Hessen. Die genannten Gründungsdaten zeigen die rund um das Duale Studium herrschende institutionelle Dynamik auf; die nicht zuletzt angesichts der weiter voranschreitenden Akademisierung in Gesundheitsberufen weiter anhalten dürfte, als Beispiel sei der duale Studiengang Hebammenkunde genannt.<sup>33</sup>

<sup>33</sup> Vgl. <https://www.hs-fulda.de/orientieren/meine-bewerbung/studiengaenge/studiengang/hebammenkunde-bsc/show/>, abgerufen am 31.10.2016.

### *Internationalisierung und Bildungsexport*

Zum einen ist die Internationalisierung für die Partnerunternehmen im Kontext der Arbeitskräftegewinnung interessant. So können (ausländische) Studierende deutscher Partnerunternehmen im Rahmen des Dualen Studiums auf den Einsatz an Auslandsstandorten dieser Unternehmen oder international agierenden Unternehmenssparten vorbereitet werden. In dieser Motivation lag der Ursprung des oben genannten englischsprachigen Studiengangs International Retail Management an der THI.

Konsens herrscht weitgehend darin, dass ein Export des Dualen Studiums andere nationale Hochschulsysteme in Hinblick auf den dortigen Arbeitsmarkt durchlässiger gestalten und damit die wirtschaftliche und soziale Entwicklung mit befördern kann. Dabei darf die Zielsetzung aber nicht in der einseitige Replizierbarkeit des dualen Modells bestehen, sondern sollte dessen Einbettung in den breiten gesellschaftlichen Kontext verfolgen, etwa die Qualifikationsbedarfe der ausländischen Arbeitsmärkte, die soziale Mobilität der Hochschulabsolventen sowie deren ebenfalls regionenspezifische Beschäftigungsfähigkeit miteinbeziehen. Naheliegend ist beispielsweise, dass in Ländern ohne duale Ausbildungsstrukturen regelmäßig der Typ des praxisintegrierenden Dualen Studiums zu implementieren sein wird.



## *Internationale Zusammenarbeit in AWARE*

Trotz diverser Ansätze insbesondere deutsch-brasilianischer Unternehmen stellt eine breite Etablierung des Dualen Studiums in Brasilien nach wie vor eine große Herausforderung dar, zumal ein Großteil der Brasilianer nicht zuletzt aus ökonomischen Gründen berufsbegleitend studiert. Im Kontext von AWARE gehen entsprechende Aktivitäten somit vor allem von Ingolstadt bzw. dem benachbarten Manching aus, wo das Unternehmen Airbus Defence & Space seinen Sitz hat, das als Unternehmenspartner bereits in dualen Bachelorstudiengängen wie Flug- und Fahrzeuginformatik oder Luftfahrttechnik mit der THI

kooperiert. Als brasilienspezifische Erweiterung dieser Kooperation wurde gemeinsam ein Mentoringprogramm mit der Zielsetzung einer Verzahnung von Lehre und Praxis entwickelt, in dem brasilianische Studierende in Kooperation mit einer Airbus-Fachabteilung und je einem THI- und brasilianischen Betreuer ihre Abschlussarbeit erstellen. Das Programm lief 2016 mit zwei brasilianischen Studierenden an und wird derzeit erweitert. Auch mit diversen Abteilungen im Bereich der Produktion der AUDI AG in Ingolstadt werden ähnliche Modelle diskutiert, die ab 2017 mit zwei brasilianischen Studierenden pro Jahr starten sollen.

## 6.2 Innovationen im Bereich Lehre in Brasilien

*Prof. Dr. Edilson Silveira*

*Vize-Rektor für Forschung, Master- und Promotionsstudiengänge, UFPR*



*100-jähriges Jubiläum der UFPR. © UFPR*

### *Postgraduiertenstudium in Brasilien und Innovationstätigkeit*

Innovationen werden als Schlüssel für die erfolgreiche sozioökonomische Entwicklung eines Landes angesehen. In Brasilien arbeitet man bereits seit geraumer Zeit an der strategischen Planung zur Erweiterung und Verbesserung des Nationalen Postgradualen Systems (SNPG). Diese Planung schlägt sich im Nationalen Postgradualen Plan (PNPG) nieder und wurde nun zum ersten Mal in den Nationalen Bildungsplan (PNE) für die Jahre 2014 bis 2024 aufgenommen. Anhand klarer und couragierter Ziele legt dieser Plan die Strategie dieses Sektors für die nächsten zehn Jahre fest. So will man zum Beispiel ab 2024 jedes Jahr 25.000 Dokortitel vergeben. Diese Zahl mag zunächst etwas hoch gegriffen erscheinen, betrachtet man aber die Anzahl der promovierten Akademiker pro 100.000

Einwohner, liegen wir noch immer weit hinter den höchst entwickelten OECD-Staaten (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung). Um alle im PNE festgelegten Zielsetzungen realisieren zu können, sind beachtliche Investitionen in das Bildungswesen und somit auch in postgraduale Studiengänge geplant.

Das Postgraduiertenstudium *stricto sensu* (Master- und Promotionsstudiengänge) ist der erfolgreichste Bereich des brasilianischen Bildungssystems. Diese Entwicklung resultiert aus der seit 1975 durchgeführten Planung anhand des PNPG. Somit verfügt dieser Bereich nicht nur über eine mittel- und langfristige Planung, sondern es wird seit über 35 Jahren das Verfahren des Peer-Review-Prozesses angewandt.

Die Master- und Promotionsstudiengänge werden in Brasilien regelmäßig von der Evaluierungsabteilung der am 11. Juni 1951 ins Leben gerufenen Förderagentur für Hochschulbildung CAPES beurteilt. Deren Aufgabe besteht darin, in quantitativer wie qualitativer Hinsicht genügend Fachpersonal für den Bedarf der öffentlichen wie privaten Unternehmen sicherzustellen, die sich für die Entwicklung des Landes einsetzen. Bis 2012 wurde die Bewertung der postgradualen Studiengänge in Brasilien alle drei Jahre vorgenommen, seit 2013 erfolgt sie im Vier-Jahres-Turnus. Nach jeder Evaluierung wird für die Master- und Promotionsstudiengänge eine Note zwischen eins und sieben vergeben. Nur die Studiengänge, die eine Note über drei erhalten, dürfen landesweit gültige Diplome ausstellen. Die Evaluierung ist in 48 Studienbereiche untergliedert. Für jeden Bereich wird ein Regeldokument erstellt, das bei der entsprechenden Programmevaluierung anzuwenden ist. Diese sogenannten Bereichsdokumente dienen als Referenz für die Erarbeitung und Einreichung von Entwürfen für neue Studiengänge als auch für die dreijährige bzw. inzwischen vierjährige Evaluierung der bestehenden Studiengänge. In den Bereichsdokumenten sollen der derzeitige Stand sowie die Eigenschaften und Perspektiven der diversen Programme eines jeden Studienbereichs beschrieben werden. Die für die Evaluierung der Postgraduiertenprogramme als prioritär erachteten Aspekte sind ebenfalls darzulegen. Nachdem die jeweiligen Bereiche ihre Dokumente fertiggestellt haben, werden diese im Wissenschaftlich-Technischen Rat für Hochschulbildung (CTC-ES) der CAPES diskutiert und genehmigt. Die Bereichsdokumente inklusive der abgegebenen Bewertungen dienen dem SNP-G-System als Indikatoren. Würden diese auch zusätzlich Evaluierungsmechanismen mit innovationsbezogenen Kriterien beinhalten, könnten sie als wichtige Instrumente dienen, um Postgraduiertenstudiengänge zu Innovationsmaßnahmen werden zu lassen.

Unseres Wissens ist die Bereichsevaluierung der Biotechnologie die Einzige, die in ihrem letzten Dokument ausdrücklich Innovationskriterien (Anzahl von Patenten und Schutz des geistigen Eigentums) beschrieben und definiert hat. Innovationen werden als grundlegender Bestandteil verschiedener

Aspekte der Evaluierung in diesem Bereich angesehen. Dies reicht vom Vorschlag für einen Master- oder Promotionsstudiengang, über das geistige Eigentum der Lehrenden und Studierenden hinsichtlich der Qualität von Abschlussarbeiten und Dissertationen, sowie die fachliche Produktion, bis hin zur Verbreitung der technologischen Entwicklung in der Gesellschaft. Der zuletzt genannte Aspekt ist eines der Kriterien, welche zu einer höheren Bewertung (Note sechs oder sieben) eines Postgraduiertenprogramms und zur Vergabe des Siegels „internationaler Exzellenzstudiengang“ führen.

In anderen Bereichsdokumenten wird der Begriff Innovation i. d. R. noch recht vereinfacht dargestellt und seine Bedeutung oft verwechselt. Innovationen werden dann mit einer über die Grenzen des menschlichen Wissens hinausgehenden Neuigkeit gleichgesetzt. In diesen Bereichsdokumenten werden Innovationen nach den Vorgaben des brasilianischen Bildungsministerium (MEC) bzw. der Verordnung Nr. 17 vom 28. Dezember 2009, die den sogenannten Professional Masterstudiengang der CAPES regelt, lediglich erwähnt. Diese berufsorientierten Masterstudiengänge wurden eingeführt, um eine ausreichende Anzahl an Absolventen auszubilden, die in der Lage sind neue Techniken und Verfahren in ihrem jeweiligen Tätigkeitsbereich zu erarbeiten. Diese Vorgaben werden in der Verordnung Nr. 17 des brasilianischen Bildungsministeriums noch deutlicher formuliert. So weist z. B. Artikel 10 ausdrücklich darauf hin, dass diese Programme u. a. folgende Indikatoren enthalten bzw. anhand von ihnen beurteilt werden sollten: Anzahl von Patentanmeldungen, Eintragung von geistigem Eigentum und Software, einschließlich der Hinterlegung freier Software in anerkannten Repositorien oder Erlangung alternativer bzw. flexibler Lizenzen für die geistige Produktion, sofern die Nutzung durch die akademische Gemeinschaft oder den Produktivsektor nachweislich ist.

Diese beruflich ausgerichteten Masterstudiengänge wurden mit der Verordnung Nr. 080 vom 16. Dezember 1998 in das SNPG-System eingeführt. Diese CAPES-Verordnung regelt die Anerkennung des Professional Masters, als Masterstudiengang mit einer stärkeren fachlich-technischen Komponente zur Steigerung der beruflichen Leistung. Nach dem Gesetz sind die Abschlüsse Professional Master und Akademischer Master trotz der unterschiedlichen beruflichen Qualifizierung gleichwertig und werden beide landesweit rechtlich anerkannt.

Vor kurzem wurde in Brasilien das Gesetz Nr. 13.243 veröffentlicht, das die Fördermechanismen für die wissenschaftliche Entwicklung und Forschung sowie für die wissenschaftliche und technologische Bildung und Innovation festlegt. Obwohl das Gesetz noch durch Durchführungsbestimmungen und Erlasse geregelt werden muss, besteht große Hoffnung, dass die Wissenschafts-, Technologie- und Innovationslandschaft dadurch einen Entwicklungsschub erhält. Das Gesetz führt zu flexibleren Beziehungen zwischen Hochschulen und Industrie, was eine breitere und vor allem dynamischere Zusammenarbeit ermöglicht.

Das Zentrum für Management und Strategische Studien (CGEE), eine soziale Organisation unter der Aufsicht des brasilianischen Ministeriums für Wissenschaft, Technologie und Innovation (MCTI), stellte bei der letzten Zusammenkunft der Brasilianischen Gesellschaft für den Fortschritt der Wissenschaft (SBPC) im Juli 2016 das Buch „Mestres e doutores 2015 – Estudos da demografia da base técnico-científica brasileira“ vor. Das Buch enthält eine Aktualisierung und methodologische Erweiterung der Datenbank von Absolventen der Postgraduiertenprogramme des Landes. Teil III der Studie beschreibt für den Zeitraum 2009 bis 2014 die Beschäftigungsbedingungen der Absolventen von Master- und Promotionsstudiengängen in Unternehmen. Es wurde untersucht, wie die brasilianischen Absolventen von Master- und Promotionsstudiengängen in öffentlichen und privaten Einrichtungen und Betrieben untergekommen sind. In der Studie wird deutlich, dass die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der Bevölkerungsgruppe mit akademischem Abschluss (Absolventen aus Master- und Promotionsstudiengänge) ab 1965 und ihre Beschäftigung in öffentlichen und privaten Institutionen oder Betrieben zwischen 2009 und 2014 beachtlich waren und Werte über 9,3% pro Jahr erreichten.



Wie eingangs aufgezeigt, hinkt Brasilien trotz der beeindruckenden Entwicklung im internationalen Vergleich bezüglich der Anzahl der Akademiker pro Einwohner weiter hinterher. Außerdem zeigt die Studie, dass die Mehrheit dieser Absolventen nicht an Arbeitsplätzen tätig ist, die mit Innovationen im Produktivsektor verbunden sind. Somit kommen wir wie das SNPG zu der gleichlautenden Schlussfolgerung, dass eine Innovationskultur immer noch nicht verbreitet ist – weder in den brasilianischen Unternehmen noch an den Hochschulen. Letztere konzentrieren sich immer noch stark auf den traditionellen Wissenserwerb/-ausbau in ihrem jeweiligen Fachbereich. Damit die postgradualen Studiengänge sich tatsächlich auf die sozioökonomische Entwicklung des Landes auswirken können, sind jedoch noch öffentliche Maßnahmen zur Schaffung eines angemessenen Umfelds erforderlich. Dieses Umfeld bezeichnen wir als Innovationsökosystem, in dem Staat, Hochschulen und Wirtschaft bei der Ausübung ihrer unterschiedlichen Aufgaben im Einklang zusammenarbeiten und damit die in den 90iger Jahren entwickelten Thesen von Henry Etzkowitz und Loet Leydesdorff mit ihrem Modell der „Triple Helix“ bestätigen, in der jeder der genannten Akteure eine Achse der Helix darstellt.

Für den Paradigmenwechsel, der sich im Laufe der Geschichte der wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung Brasiliens ereignet hat, haben die Hochschulen stets weit mehr beigetragen, als die getätigten Investitionen vermuten ließen.

Zu Beginn des SNPG, in den 60iger Jahren, wurden die Lehrkräfte lediglich gefragt, ob sie auch forschend tätig seien. Anschließend wurde die Frage gestellt, ob sie diese Forschungsergebnisse veröffentlichten. Etwas später lautete die Frage dann, in welcher Zeitschrift sie ihre Ergebnisse veröffentlichten. Das Bewertungssystem der Fachzeitschriften wird folglich als Diskussionsforum für eine Beurteilung der Fachbereiche genutzt. Dieses System wurde als Qualis-System bekannt. Wir wollen hier keine Vorhersagen wagen, aber es deutet alles darauf hin, dass in der SNPG-Evaluierung zukünftig abgefragt wird, ob das Programm Innovationen produziert und diese durch Patentanmeldungen belegbar sind. Nach diesem Schritt wird unweigerlich eine weitere entscheidende Frage zu stellen sein: Welche Folgen haben die von diesem Heer von Hochschulabsolventen produzierten Innovationen auf die sozioökonomische Entwicklung Brasiliens?



Off-road-Rennwagen des BAJA-SAE-Studententeams der UFPR. © UFPR



BEST PRACTICE AWARE – Lehre

# Deutsch-brasilianische Master-Doppelabschlüsse International Automotive Engineering

Der mit Forschungsgruppen der Automobilindustrie abgestimmte deutsch-brasilianische Master „International Automotive Engineering“ der THI-Partneruniversitäten UFPR und UFSC zielt darauf ab, Ingenieure an Forschungsmethoden und -themen heranzuführen und sie auf Entwicklungen innovativer Lösungen in Bereichen wie Ressourcennutzung oder Sicherheit vorzubereiten.

**Prof. Dr. Andreas Hagerer**  
Kordinator des Masterstudiengangs  
„International Automotive Engineering“, THI

**Prof. Dr. Carlos Bavastri**  
Kordinator des Masterstudiengangs  
„Maschinenbau“, UFPR

**Prof. Dr. Gustavo Oliveira**  
Kordinator des Masterstudiengangs  
„Elektrotechnik“, UFPR

---

**Titel:**

*International Automotive Engineering*  
(Master mit deutsch-brasilianischem Doppelabschluss)

---

**Fördermittelgeber:**

BMBF/DAAD (AWARE)  
und die brasilianischen  
Forschungstiftungen  
Fundação Araucária (FA)  
und FAPESC

---

**Zeitraum/-dauer:**

seit Oktober 2015  
(Programmdauer: 3 – 4  
Semester)

---

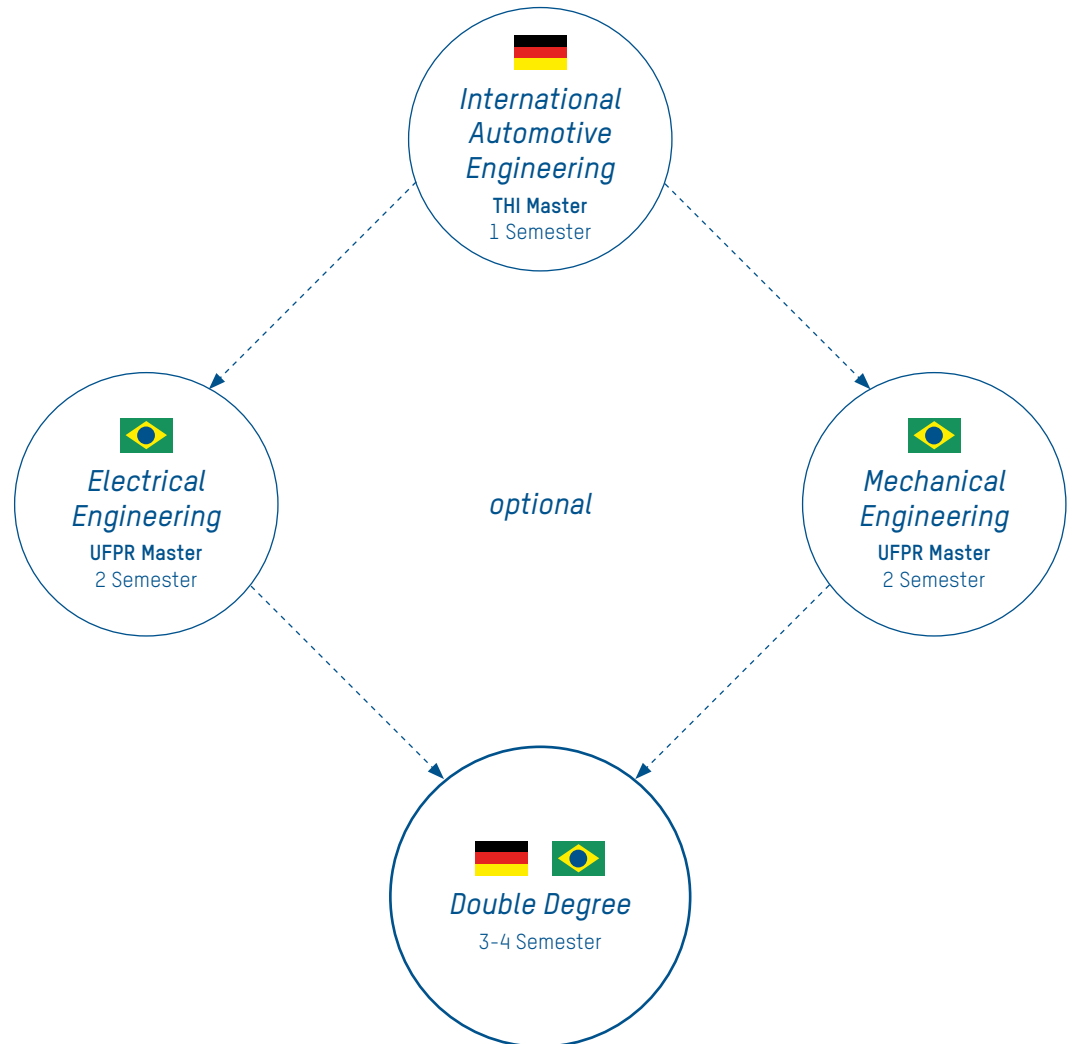
**Projektpartner:**

THI, UFPR, UFSC

---

**Envolvidos:**

Prof. Dr. Andreas Hagerer  
(THI)  
Prof. Dr. Carlos Bavastri  
(UFPR)  
Prof. Dr. Mauricio Porath  
(UFSC)



Curriculum des modular konzipierten Doppelabschlussprogramms: International Automotive Engineering (THI) + Elektrotechnik (UFPR) bzw. Maschinenbau (UFSC). ©THI

Um Ingenieure auf eigenverantwortliche Entwicklungen innovativer Lösungen für eine international agierende Automobilbranche in Bereichen wie effizienter Ressourcennutzung oder Sicherheit vorzubereiten, entwickelte und implementierte die THI mit ihren brasilianischen Partneruniversitäten UFPR und UFSC und in Einklang mit aktuellen Forschungsthemen der in Deutschland und Brasilien beheimateten Automobilindustrie Doppelabschluss-Masterprogramme. Während eines einjährigen Auslandsaufenthaltes vertiefen Studierende ihre interkulturellen Kompetenzen und erweitern ihre fachlich-methodischen Fähigkeiten. In auf Englisch gehaltenen Lehrveranstaltungen zu automotiven Themen sowie in individuellen Projekten mit Themen der aktuellen Forschung der anleitenden Professorinnen und Professoren des Maschinenbaus bzw. der Elektrotechnik werden die Absolventen befähigt, für technische Problemstellungen nach wissenschaftlichen Prinzipien Lösungsansätze zu finden und zu verteidigen. Gerade die Bearbeitung von Aufgaben aus Forschungsvorhaben, die eine eigenständige Suche und Überprüfung methodischer Vorgehensweisen erfordert, stellt für die Studierenden im Vergleich zu kursbasiert strukturierten Masterprogrammen eine Herausforderung dar. Nach erfolgreicher Verteidigung der Abschlussarbeit erhalten die Studierenden den deutschen Mastertitel in „International Automotive Engineering“ sowie – je nach Wahl der Schwerpunkte in Brasilien – den brasilianischen Mastertitel in Elektrotechnik oder Maschinenbau.



BEST PRACTICE AWARE – Lehre

# Internationales Handelsmanagement: Neues Masterprogramm in Brasilien

## Kooperation der Business Schools

Das brasilianische Ausbildungszentrum SENAC und die THI Business School bauen derzeit in enger Zusammenarbeit an beiden Standorten ein Masterprogramm im Handelsmanagement auf, das darauf abzielt, junge Führungsnachwuchskräfte in Brasilien und Deutschland auf die Herausforderungen im internationalen Handelsmanagement vorzubereiten. Das Programm soll perspektivisch zu einem Doppelabschluss-Masterprogramm ausgebaut werden.

**Prof. Dr. Marc Knoppe**  
Vizedekan der THI Business School

**Ana Elisa Cassal**  
Koordinatorin der SENAC-Masterstudiengänge

---

**Titel:**  
International Retail Management  
(Masterprogramm in Brasilien in Kooperation mit der THI)

---

**Fördermittelgeber:**  
BMBF/DAAD (AWARE),  
SENAC

---

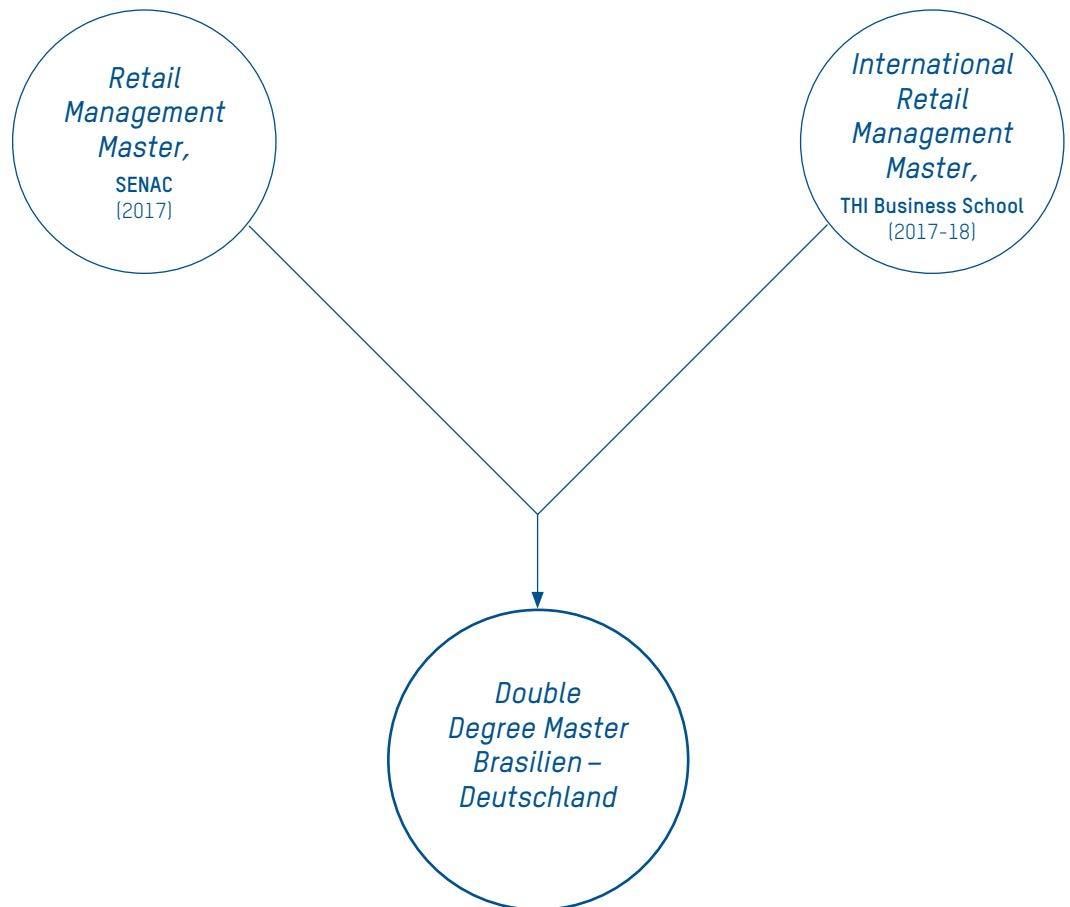
**Zeitraum/-dauer:**  
Beginn 2017 (Programmdauer: ca. 4 Semester)  
Kooperationsvertrag: unbegrenzte Laufzeit, Kooperationsvereinbarung im Juni 2016, aktueller Planungshorizont 2020,

---

**Projektpartner:**  
THI, SENAC

---

**Ansprechpartner:**  
Prof. Dr. Marc Knoppe  
(THI Business School)  
Ana Elisa Cassal (SENAC)



Modular konzipiertes Doppelabschlussprogramm: International Retail Management (THI Business School + SENAC). © THI

Um junge Führungskräfte entsprechend auf die aktuellen Herausforderungen einer international aktiven Handelsbranche vorzubereiten, entwickelt die THI Business School zwischen 2015 und 2016 gemeinsam mit dem SENAC ein Masterprogramm, das aktuelle Themen vom Strategischen Handelsmanagement bis hin zur Digitalisierung beleuchtet, um den zukünftigen Managern aus Brasilien und Deutschland das richtige Werkzeug an die Hand zu geben. Begonnen wird mit dem Master in Brasilien und die THI Business School steuert 2 Professoren bei, die vor Ort Vorlesungen, Fallstudien und Praktika durchführen. Im nächsten Schritt wird ein Masterprogramm im Handelsmanagement an der THI Business School eingeführt um die Ausbildungsvielfalt zu erhöhen, den Studierenden- und Professorenaustausch zu intensivieren, weitere Partner aus der Wissenschaft und Praxis zu integrieren und gemeinsame Forschungs- und Praxisprojekte zu unternehmen. Die Studierenden gewinnen darüber nicht nur interkulturelle Kompetenzen, sondern sensibilisieren ihr Bewusstsein für internationale Märkte, strategische Herausforderungen und internationale Zusammenarbeit.



BEST PRACTICE AWARE – Lehre

# International Automotive Summer School

## Automotive Engineering and Management

*Die abwechselnd in Deutschland und Brasilien stattfindende Sommerschule bietet einen facettenreichen Einblick in das anwendungsnahe Profil der Technischen Hochschule Ingolstadt sowie in die Forschungsschwerpunkte der brasilianischen Partneruniversitäten. Themenschwerpunkte der zweiwöchigen Veranstaltung auf Englisch sind aktuelle Herausforderungen nachhaltiger Mobilitätstechnologien.*

**Anne-Sophie Lohmeier**

THI

---

**Titel:**

International Automotive Summer School  
Automotive Engineering and Management

---

**Fördermittelgeber:**

BMBF/DAAD (AWARE)  
und die brasilianischen  
Forschungsstiftungen  
Fundação Araucária (FA)  
und FAPESC

---

**Zeitraum/-dauer:**

2 Wochen

---

**Projektpartner:**

THI, UFPR, UFSC

---

**Ansprechpartner:**

Anne-Sophie Lohmeier,  
Ramona Trufin (THI)  
Prof. Dr. Mauricio Porath  
(UFSC)  
Prof. Dr. Ewaldo Mehl  
(UFPR)



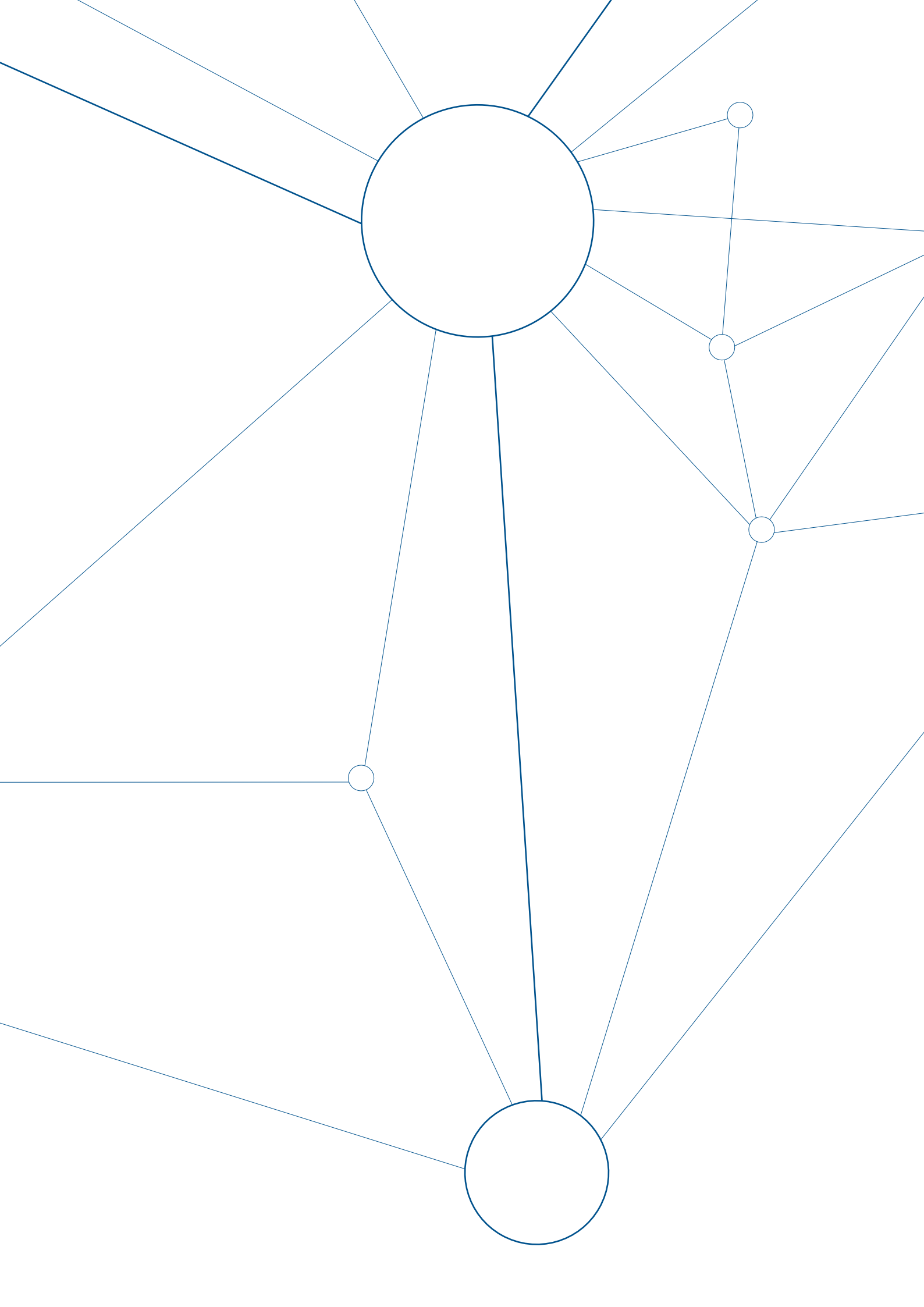
Um die Lehre der beteiligten Hochschulen stärker zu internationalisieren und Studierende auf das Lehrangebot der AWARE-Partnerhochschulen aufmerksam zu machen, organisiert die THI gemeinsam mit der UFPR und UFSC eine Sommerschule pro Jahr. Die brasilianischen Teilnehmer lernen dabei die THI als eine Mobilitätshochschule mit starkem Praxisbezug in Lehre und Forschung kennen, vernetzen sich mit ortsansässigen Industriepartnern (AUDI AG, Continental GmbH, Airbus Group SE, EDAG AG, BMW AG etc.) und bekommen einen ersten kulturellen Eindruck von Süddeutschland. Umgekehrt werden die deutschen Teilnehmer auf das Forschungsprofil und das Studienangebot der brasilianischen Partnerhochschulen aufmerksam, vernetzen sich ebenfalls international und lernen einen neuen Kulturraum kennen. Die Sommerschulen fungieren immer auch als Erweiterung des AWARE-Netzwerks, da über die Veranstaltung stets neue Industriepartner gewonnen werden, die ihre Chance nutzen, junge Ingenieure mit internationalem Profil als Nachwuchsfachkräfte für sich zu gewinnen.



Teilnehmer der International Automotive Summer School der THI im Juli 2015. © THI

# 7. *Kooperationen im Bereich Techno- logietransfer und Forschung*





# 7.1 Kooperationen im Bereich Technologietransfer und Forschung in Deutschland

Georg Overbeck

THI

Wie in Kapitel V festgestellt, ist in Deutschland die Zusammenarbeit in der Forschung zwischen Industrie und Hochschule zunehmend verankert. Ermöglicht wird dies zum Ersten durch einen entsprechenden, in den letzten Jahrzehnten erweiterten institutionellen Rahmen, der eine Verzahnung mit der Industrie in Lehre und Forschung sowie weiteren, neu hinzugekommenen Aufgaben verfolgt, die untenstehend als „Third Mission“ zusammenfasst sind. Zum Zweiten wurden den Hochschulen entsprechende Anreize für die Zusammenarbeit mit der Industrie in Form von Fördermaßnahmen gesetzt, so etwa Forschungsprogramme, Innovationsgutscheine<sup>34</sup> oder Stiftungsprofessuren. Zum Dritten wurden komplementär dazu hochschulinterne Strukturen geschaffen, allen voran die rund zur Hälfte durch extern berufene Gremiumsmitglieder besetzten Hochschulräte, die an Aufsichtsräten in Unternehmen angelehnt in vornehmlich beratender Funktion die strategische Ausrichtung der Hochschule mitbestimmen, insbesondere aus ihrer Mitte den Rektor wählen. Es handelt sich somit um ein ganzes Bündel von Maßnahmen, über das die Vernetzungsaktivitäten mit der Industrie gesteuert werden (Ressource Dependance). Die politisch gewollte Fokussierung auf derart marktnahe Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten stärkt innerhalb der deutschen Forschungslandschaft vor allem Profil und Stellung der Hochschulen für angewandte Wissenschaften. Die nachfolgenden Ausführungen speisen sich aus den Erfahrungen einer solchen Institution, sind im Grundsatz jedoch genauso auf den Institutionstyp Universität sowie andere Hochschultypen übertragbar.

<sup>34</sup> Innovationsgutscheine sind für mittelständische Unternehmen bestimmt, die damit zur Entwicklung ihrer neuen Lösungen zu vergünstigten Bedingungen Forschungs- und Beratungsleistungen externer Einrichtungen einkaufen können.

## Praxisorientiertes Studium als Übergang in den Arbeitsmarkt

In vielen anwendungsorientierten Studiengängen findet die Verzahnung mit der Industrie über sogenannte Studierendenprojekte statt. Dort lösen Studierende unter Anleitung ihrer Dozenten, häufig externe Lehrbeauftragte des beteiligten Unternehmens, aktuelle Problemstellungen aus der Praxis. Der Umfang beträgt regelmäßig ein bis zwei Vorlesungen innerhalb des jeweiligen Semesters. Als somit integraler Bestandteil des Studiums verbietet sich nach deutschem Recht von vornherein eine Gegenleistung bzw. Bezahlung für die Hochschule. Der beiderseitige, nichtmonetäre Nutzen besteht vielmehr darin, aktuelle Fragestellungen aus der Industrie mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Lehre und Forschung der Hochschulen profitieren von aktuellen, problemlösungsbezogenen Industriefragestellungen, sind mithin am Puls der Zeit. Die Industrie profitiert von neuen, in die Zukunft gerichteten Problemlösungsansätzen. Eine weitere Verzahnung bieten Bachelor- und Masterabschlussarbeiten, welche überwiegend direkt in der Industrie betreut und von der Hochschule wissenschaftlich begleitet und bewertet werden. Auch wenn, wie bei den Studierendenprojekten, Theorie und Praxis in möglichst idealer Weise verbunden werden sollten, steht hier gleichwohl nicht die konkrete Problemlösung, sondern die wissenschaftliche Beschreibung und somit der akademische Anspruch im Vordergrund. Dem entspricht die Vorgehensweise, dass zwar zunächst meist die Industrie für sich relevante Themenstellungen für Abschlussarbeiten artikuliert, das jeweilige Thema jedoch im Anschluss mit dem betreuenden Professor hinsichtlich der wissenschaftlichen Eignung abzustimmen ist.

Eine weitere Verzahnung stellen die teilweise, insbesondere an Hochschulen für angewandte Wissenschaften eingeführten, verpflichtenden Unternehmens- oder Industriepraktika für die Dauer eines Semesters dar. Wie Studierendenprojekte und Abschlussarbeiten darf auch hier keine Bezahlung an die Hochschule erfolgen, die auch hier keinerlei Immaterialgüterrechte übertragen darf. Dagegen können Unternehmen die Studierenden für ihre Arbeit im Unternehmen durchaus vergüten und die Studierenden den Unternehmen im Rahmen ihrer Prüfungsarbeiten und Tätigkeiten entstandene Immaterialgüterrechte übertragen. Was Veröffentlichungen von Abschlussarbeiten anbetrifft, so sind diese regelmäßig mit den Unternehmen abzustimmen, um wettbewerbsschädliche Informationen zu vermeiden. Diese starke Verzahnung in der Lehre bereitet dem Übergang in den Arbeitsmarkt den Weg.

### *Die Promotion als Bindeglied zur Forschung*

Erst einmal ist festzuhalten, dass die Promotion eine eigene Forschungsleistung darstellt, die zunächst vollkommen unabhängig von der Finanzierungsquelle gleichermaßen für sich steht. Die unterschiedlichen Finanzierungsquellen bestimmen dennoch in starkem Maße Überschneidungen mit dem beruflichen Umfeld. Hier ergibt sich eine ganze Bandbreite unterschiedlicher Konstellationen von der rein berufsbegleitenden Promotion ohne jeglichen Bezug zur beruflichen Tätigkeit bis hin zur vollfinanzierten Promotionsstelle, über die ein wissenschaftlicher Mitarbeiter in Teil- oder in Vollzeit an einem Lehrstuhl in Lehre und Forschung tätig ist und dort sein Promotionsthema bearbeitet. Von solchen staatlich grundfinanzierten Stellen sind die über Drittmittel finanzierten (Forschungs-)projektstellen abzugrenzen. Dort wirbt die jeweilige Hochschule Gelder von der öffentlichen Hand oder der Industrie ein, die dann regelmäßig für ein Projekt, nicht aber zwangsläufig für die Bearbeitung einer Promotion verausgabt werden können. Insbesondere an Hochschulen für angewandte Wissenschaften bearbeiten Doktoranden in diesem Rahmen häufig praxisnahe, aus industriefinanzierter Auftrags- oder öffentlicher Verbundforschung generierte Drittmittelprojekte. Auf dieser Grundlage besteht eine – mittelbare – Verbindung zur Industrie.

Es liegt auf der Hand, dass zusätzlich zur Berufstätigkeit eine berufsbegleitende Promotion in einem verwandten Feld ergriffen werden kann. Strukturell vergleichbar mit der oben beschriebenen Bachelor- oder Masterabschlussarbeit werden auf Ebene der Promotion (Third Tier) wissenschaftliche Themenstellungen mit dem Ziel der Anwendungsorientierung bearbeitet. Diese Anwendungsorientierung bzw. entsprechende Synergien liefert das berufliche Aufgabenfeld des Promovenden bzw. das drittmittelfinanzierte Forschungsprojekt in der Hochschule, sofern dieses dem entsprechenden wissenschaftlichen Anspruch genügt. So wird im Rahmen der Promotion eine neuartige Vorgehensweise entwickelt (Forschung in der Hochschule) und im beruflichen Umfeld bzw. über das praxisrelevante Drittmittelprojekt als Fallstudie erprobt. Auf diese Weise erhält die Industrie Zugang zu neuartigen Forschungsmethoden („Technologietransfer“); die Forschung legitimiert ihre Relevanz anhand der praktischen Erprobung.

Analog zu den Bachelor- und Masterabschlussarbeiten können die Ergebnisse von Doktorarbeiten als Prüfungsleistungen nicht von der Hochschule, sehr wohl aber vom jeweiligen Promovenden an das jeweilige Partnerunternehmen übertragen werden. Die dem Projekt zuordenbare und somit in die berufliche Sphäre fallenden Immaterialgüterrechte fallen hingegen in die Einflussosphäre der Hochschule, womit sie per Gesetz als sogenannte Dienstleistungen gelten. Diese kann die Hochschule für sich beanspruchen und auf dem Markt verwerten.

Die Verbindung zwischen praxisrelevantem Drittmittelprojekt an der Hochschule und Promotion geht jedoch über den reinen Technologietransfer hinaus. Idealerweise werden Promovenden im Anschluss an die Promotion bei einem der Drittmittelgeber tätig, die an der Hochschule das Projekt finanziert hatten („Transfer über Köpfe“). Nach einigen Jahren Praxiserfahrung in der Industrie kehren sie wieder an die Hochschulen zurück, um dort als Dozenten im Rahmen von Studierendenprojekten oder als Professoren – geprägt von der anwendungsrelevanten Forschung und ihrer Vernetzung aus beiden Welten – den Transfer und die Vernetzung weiter zu betreiben. Hinzuweisen ist hier jedoch darauf, dass mit der vollen Promotion unter gleichzeitiger Bearbeitung eines Drittmittelprojekts in Vollzeit zwar ein ganzes Bündel einerseits an wissenschaftlichen und andererseits an praxisrelevanten Kompetenzen erlangt wird, dies jedoch regelmäßig fast zwangsläufig die Dauer der Promotion in die Länge ziehen wird.

Im Zusammenhang mit der in Kapitel IV dargestellten Lissabon- bzw. Europa-2020-Strategie mit ihrem Fokus auf die nutzenorientierte Erschließung akademischer Potenziale wird verstärkt die flächendeckende Einführung von Industrial Doctorates gefordert, die einen „Doktor der angewandten Wissenschaften“ propagieren. Die Verschränkung zwischen Industrie und Universität, die solche hybride Promotionsformen mit sich bringt, wird in der Scientific Community häufig kritisch bzw. als eine Einschränkung betrachtet. Denn innerhalb des Industrial Doctorate kann mit der Bearbeitung bereits bekannter Erkenntnisse bzw. entsprechender (Entwicklungs-)aufgaben direkt im Unternehmen zwar wirtschaftlicher Mehrwert geschaffen werden, jedoch nicht a priori eine neue Forschungsleistung.

### *Stiftungsprofessuren*

Vorangestellt sei die Anmerkung, dass Stiftungsprofessuren, die auf Grundlage eines Vertrages zwischen Hochschule und externem Förderer entstehen, ausschließlich eine zivilgesellschaftlich motivierte Wissenschaftsförderung ohne Gegenleistung verfolgen. Dies bedeutet, dass zum einen keine Interessen aus der Industrie befördert werden, zum anderen, dass die Mittel für die Stiftungsprofessur während deren Laufzeit nicht die Grundfinanzierung der Hochschule ersetzen.

In der Praxis sind es häufig Unternehmen, die Hochschulen eine Stiftungsprofessur zur Verfügung stellen. Stiftungsprofessuren sind (über ein regelmäßig verringertes Lehrdeputat) an der Schnittstelle zwischen Lehre und Forschung angesiedelt. Unternehmen stiften eine Professur (ggf. mit Personal und Infrastruktur) über einen bestimmten Zeitraum von meist fünf Jahren. Hierbei wird nur der Titel der Professur und damit das grobe Lehr- und Forschungsgebiet umrissen. Es wird keinerlei Einfluss auf die Besetzung und spätere wissenschaftliche Arbeitsweise genommen, damit die Freiheit von Lehre und Forschung garantiert und die Autonomie der Hochschule nicht angetastet wird.

Nichtsdestoweniger sind Stiftungsprofessuren und lokale Wirtschaft über eine Kausalkette eng miteinander verwoben: Die Industrie bzw. die Unternehmen bieten der jeweiligen Hochschule eine Stiftungsprofessur, zunächst befristet und ohne Zusatzkosten, aber mit potenziellen Reputationsgewinn sowie mit den entsprechenden Ressourcen ausgestattet, an. Nach Abschluss der Laufzeit der Stiftungsprofessur bzw. der hierfür extern bereitgestellten Mittel sorgen die Hochschulen für deren Verstetigung, die nun in die Grundfinanzierung übergeht. Somit kann ein zwar nicht direkter, wohl aber strategischer



Einfluss von Unternehmensseite durch Benennung des Fachgebiets der jeweiligen Professur nicht negiert werden. Diese Feststellung geht mit dem politischen Diskurs konform, dass Hochschulen wertschöpfend ihren Standort bzw. ihre Region entwickeln. Folgerichtig werden viele der derzeit rund 1.000 deutschen Stiftungsprofessuren aus der jeweiligen Hochschulregion finanziert.

### *Forschung und Entwicklung*

Unternehmen beauftragen sowohl außeruniversitäre Forschungseinrichtungen als auch Hochschulen mit Forschungstätigkeiten sowie sonstigen Dienstleistungen (sog. Auftragsforschung). Solche Aufträge beinhalten Leistungen von Professoren (die je nach Gesetzgebung von der Hochschule direkt vergütet werden können) sowie die Nutzung von Laborgerätschaften und wissenschaftlichem Personal wie etwa Promovenden (die sich häufig direkt über Drittmittelprojekte refinanzieren). Dabei müssen öffentliche Hochschulen zwingend nachweisen, dass ihre Forschungsleistungen subventionsfrei erbracht werden (sog. Trennungsrechnung, die eine Trennung der wirtschaftlichen von der nichtwirtschaftlichen Tätigkeit vornimmt), um gemäß den Vorgaben des Europäischen Beihilferahmens die genannte Quersubvention vom öffentlichen in den industriellen Bereich, mithin Marktverzerrungen zu vermeiden. Die Verpflichtung zur Trennungsrechnung schließt Erfindungen der Hochschule sowie Gemeinschaftserfindungen innerhalb eines Konsortiums mit ein, die jeweils gegen ein marktübliches Entgelt zu veräußern sind. Eine Alternative stellt die Einräumung (meist exklusiver) Nutzungsrechte dar, ebenfalls gegen ein marktübliches Entgelt (Lizenzierung).

Eine weitere Art der Zusammenarbeit in der Forschung stellt die sogenannte Kofinanzierung öffentlich geförderter Projekte durch die Industrie dar. Diese ist mit einer Spende oder der oben umrissenen Stiftungsprofessur vergleichbar. Eine Hochschule wird in einem Projekt öffentlich gefördert, im Rahmen der Finanzierung auch von einem oder mehreren Unternehmen mit Spenden bzw. Barleistungen unterstützt. Die öffentlich-rechtliche Sphäre dieser Förderung verbietet somit eine unmittelbare Gegenleistung der Hochschule, insbesondere in Form der Übertragung von Immaterialgüterrechten. Der Nutzen der Industrie ist damit kein direkter wirtschaftlicher Mehrwert, sondern besteht in der Vernetzung, in der Qualifizierung von eigenem sowie künftigen Personal oder allgemein in der Öffentlichkeitsarbeit, außerdem sind Unternehmen durch Erstverwertungs- und Meistbegünstigungsrechte, die diesen eingeräumt werden können, näher an der Forschung und am Markt als potenzielle Konkurrenten.

Eine weitere, sehr verbreitete Kooperationsform sind Verbundprojekte über öffentliche Förderprogramme der Europäischen Union, des Bundes oder der Länder (sowie einiger weiterer Träger). In aller Regel werden hier sowohl Hochschulen als auch Industriepartner mit öffentlichen Mitteln gefördert, so dass hier ebenso wenig wie bei der Kofinanzierung ein Auftragsverhältnis vorliegt. Das jeweilige Förderprogramm trifft Aussagen über Eigentum und Übertragung von Erfindungen und sonstige Immaterialgüterrechte, welche in aller Regel der Einrichtung zugesprochen werden, an der das jeweilige Recht entstanden ist. Zwischen den am Verbundprojekt beteiligten Partnern ist in aller Regel ein Kooperationsvertrag zu schließen, der auch die Übertragung und Verwertung von Immaterialgüterrechten regelt und den jeweiligen Partnern häufig ein Meistbegünstigungs- oder Vorkaufsrecht einräumt. Als Faustregel kann davon ausgegangen werden, dass mit zunehmender Anwendungsnähe des jeweiligen Förderprogramms den Partnern aus der Industrie, die das Produkt verwerten, im verstärkten Maße Rechte zugestanden werden. Zentral ist hier die Feststellung, dass auch in öffentlichen Projekten der europäische Beihilferahmen gilt, Unternehmen also für die Übertragung von Rechten eine Zahlung leisten müssen.

Anders verhält es sich hier bei der letztgenannten und eher seltenen Kooperationsform der Open Innovation. Es handelt sich um eine je nach Projektinhalten mehr oder weniger offene Zusammenarbeit mit Partnern. Konsequenz ist, dass jeder Partner zunächst Eigentümer seiner Immaterialgüterrechte bleibt. Somit ist auch hier im Falle einer Auslizenzierung oder eines Verkaufs von Immaterialgüterrechten in je-

dem Falle an die Hochschule ein marktübliches Entgelt zu entrichten.

Schließlich darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Anwendung der sogenannten Zivilklausel an deutschen Hochschulen regelmäßiger Bestandteil des wissenschaftlichen Diskurses ist, wenn es um die Forschung mit oder für Unternehmen geht. Die Zivilklausel besagt, dass die diese anwendende Hochschule keinerlei militärische Forschung betreibt. Verschiedene deutsche Universitäten haben dies umgesetzt. Jedoch ist auch die sogenannte Dual Use-Problematik in der Diskussion, denn insbesondere in den Ingenieurwissenschaften können Forschungsergebnisse sowohl in den zivilen als auch in den nichtzivilen Bereich einfließen. Der Sachverhalt strahlt auch auf die Lehre aus, wenn die lokale, ggf. auf Rüstung ausgerichtete Industrie im Rahmen von Abschlussarbeiten und Studierendenprojekten mit den Hochschulen vor Ort kooperiert. Bemerkenswert ist die Diskussion auch in anderer Hinsicht, manifestiert sich doch über sie der hohe Stellenwert, der den Drittmittelprojekten und der Zusammenarbeit mit Unternehmen mittlerweile zukommt (Resource Dependence).



THI-Hexapode. © THI

### Third Mission

Unter Third Mission wird gemeinhin und global derjenige Bereich verstanden, der weder dem Kernbereich der Lehre noch dem der Forschung zugerechnet werden kann. Dementsprechend variiert dieser Bereich je nach Land, Institutionstyp sowie Region. In Deutschland gehören an der Schnittstelle zur Lehre hier insbesondere die Weiterbildungsstudiengänge zur Third Mission. Hierzu zählen nicht zuletzt solche Studiengänge, die gezielt von einem Unternehmen im eigenen Interesse zur Förderung des unternehmenseigenen Nachwuchses finanziert werden. Außerdem können hierunter Seminare, aktuell etwa speziell für Flüchtlinge, subsumiert werden. An der Schnittstelle zur Forschung kann man unter Third Mission – je nach Selbstverständnis des Institutionstyps – diejenigen Drittmittelprojekte subsumieren, die nicht mehr dem Kernauftrag der Forschung zugerechnet werden. Dies werden regelmäßig Vorhaben sein, die reine Entwicklungsaktivitäten für Unternehmen und für die Region in ihrer Gesamtheit betreffen. Dazu gehören etwa die Begleitung von Ausgründungen, großvolumige Strukturfondsprojekte und andere, dezidiert auf die regionale Entwicklung ausgerichtete Vernetzungsprojekte.

Getrennt von diesen beiden, an Lehre und Forschung angrenzenden und unmittelbar nutzenorientierten Maßnahmen (Resource Dependence) ist das zivilgesellschaftliche Engagement des sogenannten Outreach zu sehen, dem kein sofortiger unmittelbarer Nutzen gegenübersteht. Dazu gehören Lernfeste, Kinderunis, Hochschule am Feierabend, Tage der offenen Tür oder Studieninformationstage. Solche

Veranstaltungen verfolgen die Zielsetzung, die Gesellschaft zu durchdringen und einen Reputationsgewinn zu erzielen. Damit sind sie als langfristig angelegte Marketing- bzw. Lobbyingmaßnahmen zu sehen und liegen daher im ureigenen Interesse der Hochschuleinrichtung. Dementsprechend stellt auch überregionales Engagement in Form von Mitgliedschaften und Aktivitäten in europäischen Vereinigungen wie der European University Association (EUA) eine Form des Lobbyings sowie des Austauschs von Hochschulen untereinander dar, in dessen Rahmen sich die Third Mission immer wieder neu definiert.



## *Internationale Zusammenarbeit in AWARE*

An der THI verfolgen mittlerweile drei brasilianische Doktoranden, die ihren Masterabschluss an den Partnerhochschulen UFSC und UFPR gemacht haben, im kooperativen Verfahren ihre Promotion an der THI. Einer arbeitet bereits seit längerem in einem regionalen Unternehmen im Bereich Numerische Simulation (CADFEM GmbH) in Kooperation mit einem brasilianischen Unternehmen (ESSS) und promoviert extern zum Thema Batteriesimulation an der THI. Die anderen beiden sind über einen Arbeits- bzw. einem Stipendienvertrag an die THI gebunden, wobei einer der beiden bereits zuvor über einen AWARE-Forschungsaufenthalt seine Diplomarbeit bei Airbus Defence & Space geschrieben hat und anschließend über ein vom BMBF finanziertes Drittmittelprojekt an die THI zurückkehrte. Er ist heute als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungsbau CARISSMA tätig und arbeitet dort an dem Projekt MAPS („Modellbasiertes Entwickeln und Testen von Aktiven und Passiven Sicherheitssystem“) mit den

Industriepartnern IPG automotive GmbH, Continental AG und der sepp.med GmbH. In dem zukünftigen, vor kurzem genehmigten Forschungsprojekt SAFIR wird er sich mit der Erforschung und Entwicklung einer Architektur für „Vehicle-in-the-Loop“ (ViL) sowie dem simulationsgestützten Fahrversuch beschäftigen, worin er u.a. auch sein Promotionsvorhaben vorantreibt. Dabei wird er mit den Industriepartnern BMW, VIRES, EFS und Ibeo zusammenarbeiten. Schließlich arbeitet ein weiterer Doktorand im Rahmen des vierjährigen Vollstipendiums „Wissenschaft ohne Grenzen“ an der Entwicklung von neuen metallischen Verbundwerkstoffen, die in neu entwickelten Luftfahrtturbinen zur Effizienzsteigerung beitragen sollen. Das Fraunhofer Institut in Dresden ist hinsichtlich der Herstellung dieser neuen Verbundwerkstoffe am Projekt beteiligt. Alle drei Doktoranden promovieren also gleichermaßen praxisnah und in Zusammenarbeit mit an der Anwendung interessierten Partnern in der Industrie.

## 7.2 Kooperationen im Bereich Technologietransfer und Forschung in Brasilien

*Prof. Dr. Alessandro Zimmer*

*Professor der UFPR und Leiter der Technologieentwicklung der Lactec-Institute*

*Dr. Anna Tempesta*

*Rektorat der UFPR*

Wenn man den technologischen Innovationsprozess als Kreation oder Verbesserung von Produkten oder Verfahren begreift, umfasst dieser eine ganze Reihe von Handlungsbereichen. Diese reichen von der Suche nach neuen Möglichkeiten oder endogenen/exogenen Bedürfnissen inklusive dem Erkennen von potentiellen Gefahren für das eigene Geschäft, über eine Risiko-Nutzenanalyse, die Definition des Projekts oder der Herangehensweise und dessen Umsetzung bis hin zur Ergebnisanalyse mitsamt der Auflistung der gewonnenen Erfahrungen.

In all diesen Prozessphasen können Hochschulen mit ihren Wissenschaftlern, Laboren und Instituten einen effektiven Beitrag leisten. Dies erfordert jedoch angemessene und effiziente Mechanismen zum Technologietransfer, die einen unkomplizierten, unmittelbaren und transparenten Dialog zwischen den beteiligten Akteuren ermöglichen.

<sup>35</sup> Vgl. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm). Casa Civil (2016), Lei 10.973/2004, abgerufen am 31.10.2016.

Aus rechtlicher Sicht brachte das sogenannte Innovationsgesetz 10.973 vom Dezember 2004<sup>35</sup> mit der Einführung neuer Begriffe und Strukturen, wie die Wissenschafts-, Technologie- und Innovationsinstitute (ICTs) und Technologische Innovationscluster (die sog. NITs), viele Fortschritte für die Regelung der Beziehungen zwischen Hochschulen und Unternehmen. Die NITs sind nicht nur für das Management der Innovationspolitik der ICTs verantwortlich, sondern ihnen obliegen auch der Schutz des erzeugten Wissens und eine professionelle Verhandlung ihrer Rechte.

<sup>36</sup> Vgl. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm). Casa Civil (2016), Lei 13.243/2016, abgerufen am 31.10.2016.

Ferner sieht das Gesetz für Erfinder von Innovationen einen Beteiligungsanspruch von 5% bis 33% am Gewinn vor, den die Institution durch die Verwertung erzielt hat. Hierzu gehören auch die Verträge zum Technologietransfer. Das Innovationsgesetz seinerseits wurde durch den sogenannten neuen rechtlichen Rahmen für Wissenschaft, Technologie und Innovation (Gesetz 13.243 vom Januar 2016<sup>36</sup>) tiefgreifend geändert. Neben anderen Maßnahmen wird als Grundprinzip des neuen Gesetzes in § 1 empfohlen, „das Entstehen eines günstigen Umfelds für die Innovationstätigkeit und den Technologietransfer zu fördern“. Neu integriert wurden die Begriffe Technologiepark und technologischer Industriepark sowie die sogenannte Technologiesondervergütung, eine staatliche Subvention für die Bezahlung der Nutzung von Forschungs- und Entwicklungsinfrastruktur, der Beauftragung spezieller technologischer Dienstleistungen oder des Technologietransfers. Somit soll Innovationsprozessen mehr Spielraum verschafft werden.



Sensorsystem zur Stromnetzüberwachung, entwickelt von den Lactec-Instituten in Kooperation mit dem Technologieunternehmen (Coelba-Energieberatungsprojekt). © Lactec-Institute

### Kooperation zwischen Hochschulen und Unternehmen

Mit dem kürzlich veröffentlichten rechtlichen Rahmen wird Wissenschaft in Brasilien als Aufgabe der staatlichen Politik anerkannt. Einer der Schwerpunkte des Gesetzes bezieht sich auf Anreize für technologische Innovationen durch die Kooperation zwischen Universitäten und Unternehmen. Zum ersten Mal werden Wissenschaftler ermutigt, bis zu 20% ihrer Arbeitszeit für Projekte, Dienstleistungen oder Beratung von Unternehmen aufzuwenden. 2016 beschäftigen sich folglich viele Institutionen mit der Anpassung an diese neuen Gesetzesvorgaben.

Ein Indikator für das Potential der Hochschulen, Kooperationen mit der Wirtschaft einzugehen, ist die Anzahl der promovierten Wissenschaftler. Abbildung 1 zeigt einen Ausschnitt einer Statistik des Direktoriums der Forschungsgruppen des Nationalen Forschungsrats (CNPq) für den Süden Brasiliens. Hieraus ist ersichtlich, dass 2014 an allen großen Universitäten der Region mehr als die Hälfte der Wissenschaftler eine Promotion abgeschlossen hatte.

Bei einer Analyse der vom brasilianischen Patentamt (INPI) im März 2016 als Innovationsindikatoren zur Verfügung gestellten Zahlen für Patentanmeldungen, Registrierungen von Computerprogrammen und Technologietransferverträge in der südlichen Region (Abb. 2 – 4) wird deutlich, dass die Patentanmeldungen 2015 gleichmäßig auf die drei Bundesstaaten verteilt sind (Abb. 2). Im Bundesstaat Santa Catarina liegen dem INPI keine Anmeldungen für Verträge über Technologietransfer (Abb. 4) vor, auf die anderen zwei Bundesstaaten entfallen insgesamt lediglich fünf Verträge. Bei insgesamt 29 im Süden Brasiliens

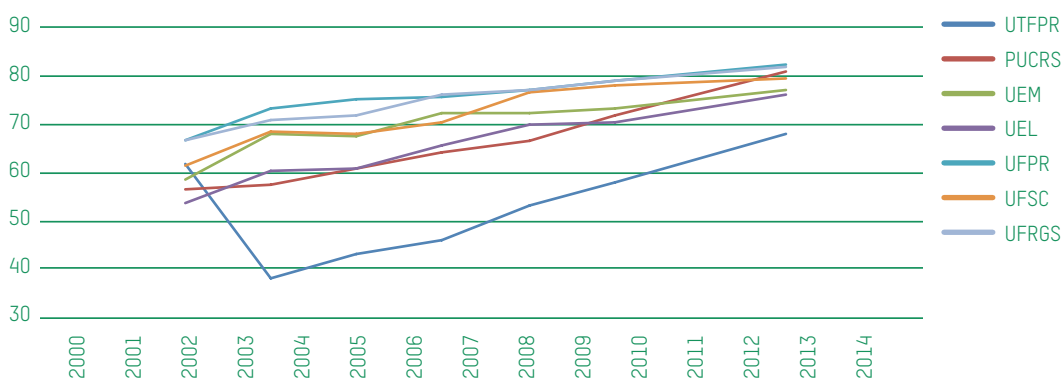


Abb. 1: Entwicklung des prozentualen Anteils promovierter Wissenschaftler an den größten Hochschulen im Süden Brasiliens. © Direktorium der Forschungsgruppe /CNPq

Patente pro Bundesstaat (%)

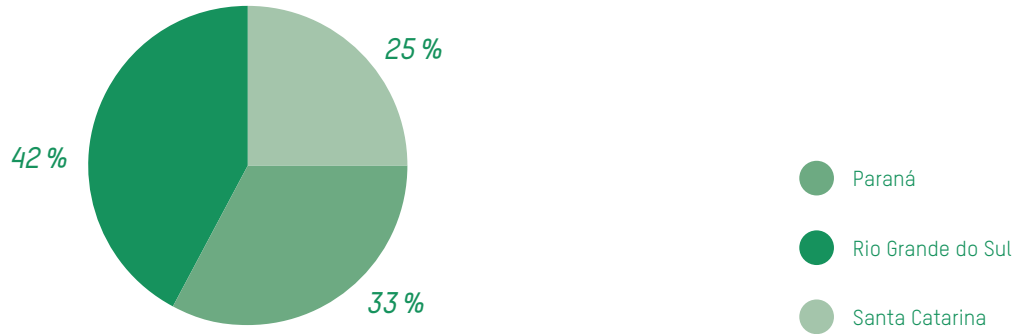


Abb. 2: Prozentsatz der Patentanmeldungen nach Bundesstaaten im Süden Brasiliens. Im März 2016 belief sich die Gesamtzahl der vergebenen Patente auf 186. © INPI

Computerprogramme (%)

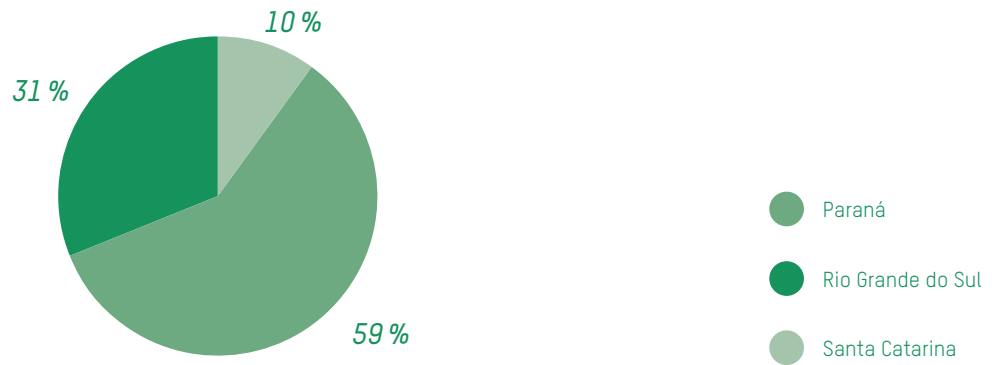


Abb. 3: Prozentsatz der beim INPI registrierten Computerprogramme nach Bundesstaaten im Süden Brasiliens. Insgesamt sind 29 Programme hinterlegt (03/2016). © INPI

Technologieverträge (%)

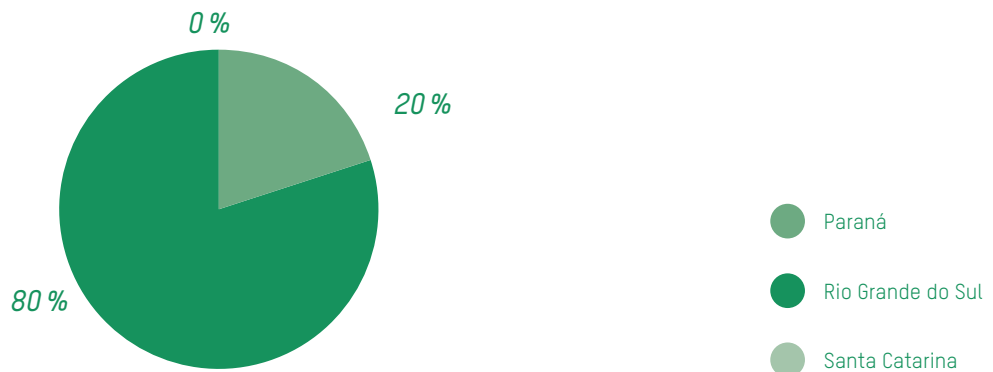


Abb. 4: Prozentsatz der registrierten Technologietransferverträge nach Bundesstaaten im Süden Brasiliens (03/2016). Insgesamt liegen 5 Verträge vor. © INPI



registrierten Softwareprodukten liegt Paraná mit der Anzahl seiner erstellten Computerprogramme im Rahmen der Entwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) an der Spitze.

Seit 2008 gibt es an der Bundesuniversität Paraná (UFPR) eine Innovationsagentur, die für das Management der Bereiche geistiges Eigentum, Unternehmergeist und Technologietransfer verantwortlich ist. Einem jüngst veröffentlichten Beitrag<sup>37</sup> zufolge wurden seitdem insgesamt 394 Patentanmeldungen von der UFPR eingereicht. Sechs Patente wurden bereits erteilt und es erfolgten 17 Software-Registrierungen. Ferner liegen der Agentur 15 Technologie-Lizenzverträge und 35 Verträge über Miturheberschaft vor. Der Inkubator der Universität beherbergt derzeit drei Existenzgründer. Weitere sieben Unternehmen stehen bereits auf eigenen Füßen und sind mittlerweile ausgezogen.

### Die größten Herausforderungen

Die in der Fachliteratur ausführlich untersuchte und diskutierte Analyse der Beziehungen zwischen Hochschule und Unternehmen der letzten fünf Jahre ermöglicht eine Zusammenfassung der wesentlichen Herausforderungen bei der Verringerung der Kluft zwischen diesen beiden in Brasilien. Erstens die Notwendigkeit einer zeitliche Abstimmung – der schnellen Reaktionszeiten der Industrie gegenüber der langsameren Herangehensweise der Hochschulen. Zweitens gewisse Kommunikationsprobleme, denn aufgrund der geringen Anzahl an Forschern in den Betrieben sprechen Wissenschaftler und Unternehmen nicht die gleiche Sprache. Drittens die Schwierigkeit, die von den Hochschulen patentierten Technologien auf dem Markt bereitzustellen. Dies ist auf rechtliche Hindernisse zurückzuführen, die i. d. R. in den Rechtsabteilungen der Hochschulen entstehen, welche vor allem aus Unkenntnis oder Fehlinterpretation der vielen (neuen) Bestimmungen des Innovationsgesetzes (2004) oder dem neuen rechtlichen Rahmen für die Innovationsförderung (2016) eine vollständige Umsetzung dieser Gesetze verhindern. Viertens der Fokus der Wissenschaftler, denen es angesichts der Überbewertung von Veröffentlichungen im Rahmen des nationalen Postgraduiertensystems bei ihrer Arbeit nicht darum geht, den Markt zu bedienen, sondern möglichst viele Artikel in Fachzeitschriften zu veröffentlichen. Fünftens die langwierige und aufwendige Bürokratie bei Patentanmeldungen. Sechstens die schwache F&E-Investitionstätigkeit brasilianischer Unternehmen. Nicht nur weil sich dort die Innovationskultur noch in den Anfängen befindet, sondern auch weil sich die Unternehmen noch an die politische, wirtschaftliche und regulatorische Instabilität anpassen und dazu noch um mehr öffentliche Anreize und Fördermechanismen kämpfen müssen. Siebtens die Tatsache, dass der brasilianische Produktionssektor sich im Wesentlichen eher auf Low-Tech-Bereiche konzentriert und die F&E-Vorhaben vieler multinationaler Unternehmen weiterhin im jeweiligen Mutterhaus im Ausland durchgeführt werden.

Was die staatliche Forschungsinfrastruktur anbelangt, so kam man in einer vom Institut für angewandte Wirtschaftsforschung (IPEA) 2013<sup>37</sup> veröffentlichten Analyse über die Zusammenarbeit staatlicher Forschungslabore/-zentren und Unternehmen, zu dem Schluss, dass für die Wahrscheinlichkeit einer Zusammenarbeit mit der Industrie die Größe und das Ausbildungsniveau des Wissenschaftlerteams ausschlaggebend sind. Ferner wurde festgestellt, dass die Zusammenarbeit mit fachübergreifenden Laboren stärker ist als mit spezialisierten Laboren, die nur eine fachliche Ausrichtung bedienen. Der interessanteste Aspekt betrifft die wissenschaftliche Produktion. Die Labore, die am meisten publizieren, bieten den Unternehmen normalerweise weniger Dienstleistungen an.

Diese Ausführungen verdeutlichen, dass noch ein schwieriger Weg bevorsteht, ehe die Zusammenarbeit zwischen den Hochschulen und der Wirtschaft in Brasilien reibungslos funktioniert und selbstverständlich ist. Es ist ein langsamer Prozess des schrittweisen gegenseitigen Lernens, der im Laufe des letzten Jahrzehnts bereits verstärkt stattgefunden hat und gewiss einen positiven und nachhaltigen Ausbau der öffentlichen und privaten Wissenschafts- Technologie- und Innovationsinstitute (ICTs) bewirken wird. Nicht zuletzt fließen dadurch mehr Mittel an die Universitäten und ihre Forschungseinrichtungen, wovon dann die ganze Gesellschaft profitieren kann.

<sup>37</sup> [http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1901.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_1901.pdf). IPEA (2013), *Relações Universidade-empresa no Brasil: O papel da Infraestrutura Pública de Pesquisa*, abgerufen am 31.10.2016.



BEST PRACTICE AWARE – Forschung

# Binationale Forschungsprojekte

## Methoden visko-elastischer Absorber zur Störungsminde- rung von Elektronikkomponenten im Fahrzeug

Vibrationen im Fahrzeug können verschiedenartige Ursachen haben, die sich alle gleichermaßen störend auf die in modernen Fahrzeugen integrierten Sensorelemente (z. B. Beschleunigungs- und Drehratensensoren) auswirken. CARISSMA befasst sich daher gemeinsam mit der UFPR (Prof. Bavastri) mit den technischen Möglichkeiten visko-elastischer Absorber zur Störungsminde-  
rung.

**Prof. Dr. Carlos Bavastri**  
UFPR

**Prof. Dr.-Ing. Thomas Brandmeier**  
THI

---

**Titel:**

Methoden visko-elastischer Absorber zur  
Störungsminde-  
rung von Elektronikkomponenten im  
Fahrzeug.

---

**Fördermittelgeber:**

BMBF/DAAD  
(AWARE), BMWi (ZIM-  
Förderlinie: Zentrales  
Innovationsprogramm  
Mittelstand)

---

**Zeitraum:**

Oktober 2016–September  
2017

---

**Projektpartner:**

THI, UFPR, Lactec-  
Institute, brasilianische  
Forschungsstiftung  
Fundação Araucária (FA)

---

**Ansprechpartner:**

Prof. Dr. Carlos Bavastri  
(UFPR)  
Prof. Dr.-Ing. Thomas  
Brandmeier (CARISSMA)

Die Einführung von faserverstärkten Leichtbaumaterialien für verbesserte strukturelle Überwachungsverfahren (z. B. Crash- und Schadensdetektion) erfordert Körperschallmessungen. Diese sind jedoch gewöhnlich großen externen Störungen unterworfen. Die Methode über visko-elastische Absorber soll mit einer aktiven Störunterdrückungsmethodik mit Hilfe von Filtern kombiniert werden. Überdies wird eine neuartige Testmethode für Leichtbaumaterialien entwickelt. Gemeinsam mit einem weltweit agierenden Zulieferer für Fahrzeugsicherheitselektronik werden die relevanten grundlagen- und anwendungsorientierten Fragestellungen für einen Einsatz als neue Technologie im Fahrzeug im Detail untersucht. Worin besteht der Mehrwert der Kooperation? Das binational zusammengesetzte Projektteam bringt komplementäres Knowhow in das Vorhaben ein: zum einen das fundierte Wissen rund um Vibrationsreduzierungsverfahren von Professor Carlos Bavastrri (UFPR), der die brasilianischen Masterstudierenden während ihres einjährigen Aufenthalts an der THI wissenschaftlich betreut, zum anderen die jahrelange Expertise der CARISSMA-Wissenschaftler in der Entwicklung und Absicherung neuer Verfahren für die Crasherkenntnis. Eingebettet ist das Vorhaben in das ZIM-geförderte Forschungsprojekt ESTSE (Entwicklung eines Charakterisierungssystems und einer Testmethodik für Körperschall-Anwendungen).



Gerald Siqueira an der Universalprüfmaschine für die Untersuchung von faserverstärkten Leichtbaumaterialien. © THI



BEST PRACTICE AWARE – Forschung

# Binationale Forschungsprojekte

## Entwicklung eines Fußgänger- simulators zur Untersuchung von Fußgängerverhalten

Wie überqueren Fußgänger eine vielbefahrene Straße? Wie lange warten sie auf die passende Lücke zwischen zwei Fahrzeugen und wann unterschätzen sie dabei die Risiken? Ein Doktorand im Forschungs- und Testzentrum CARISSMA entwickelt einen völlig neuartigen Fußgängersimulator, welcher es ermöglicht Probanden als Fußgänger in die virtuelle Welt eintauchen zu lassen und genau dieses Verhalten in einer sicheren Umgebung zu untersuchen. Ein brasilianischer Studierender der UFPR trug mit seiner Abschlussarbeit einen Teil zur Entstehung des Simulators bei.

**Igor Doric**  
THI

**Prof. Dr.-Ing. Thomas Brandmeier**  
THI

---

**Título:**

Entwicklung eines Fußgängersimulators zur  
Untersuchung von Fußgängerverhalten

---

**Fördermittelgeber:**  
BMW/DAAD (AWARE)

---

**Zeitraum/-dauer**  
11/2015 – 01/2018

---

**Projektpartner:**  
THI, UFPR, IPG Automotive  
GmbH

---

**Ansprechpartner:**  
Prof. Dr.-Ing. Thomas  
Brandmeier (THI)  
Igor Doric (THI)  
Matheus Zimmermann  
(UFPR)

Hauptziel des Projektes ist die Entwicklung eines neuartigen Fußgängersimulators, welcher es ermöglicht Fußgängerverhalten und die Risikoakzeptanz von Fußgängern in kritischen Verkehrsszenarien in einer virtuellen Umgebung zu untersuchen. Hierzu wurde ein Motion Capture System mit einer virtuellen Fahrdynamiksimulation und einer Virtual-Reality-Brille, der sog. VR-Brille, zu einem System kombiniert, welches es Probanden ermöglicht als Fußgänger in die virtuelle Umgebung einzutauchen. Die aufgezeichneten Bewegungsdaten werden im Anschluss ausgewertet und helfen beim Aufbau eines tieferen Verständnisses zum Fußgängerverhalten insbesondere in kritischen Verkehrssituationen sowie zur Untersuchung der Fußgänger-Fahrzeug-Interaktion. Im Anschluss sollen die aufgezeichneten Daten für die testgetriebene Entwicklung neuer Detektionsalgorithmen verwendet werden.



Oben: Visuelle Rückkopplung zum Probanden. Unten links: Xsens Motion Capture System. Unten rechts: Proband bei einer virtuellen Straßenüberquerung. © THI



BEST PRACTICE AWARE – Forschung

# Binationale Forschungsprojekte

## Fahreraufmerksamkeitsuntersuchung über die Simulation von Ablenkungsszenarien

Die Ablenkung im Straßenverkehr durch großflächige Werbetafeln, Fahrbahnrandbebauung sowie Störungen innerhalb des Fahrzeugs, etwa durch zu laute Musik oder Gespräche mit dem Beifahrer stellen nicht zuletzt in Brasilien eine häufige Unfallursache dar. Um hierzu nähere Aussagen treffen zu können, wurde das Fahrerverhalten unter Ablenkung anhand von deutschen und brasilianischen Testfahrern und einer simulierten brasilianischen Küstenstraße in einem Fahrsimulator nachgebildet.

**Prof. Dr.-Ing. Thomas Brandmeier**  
THI

**Prof. Dr. Alessandro Zimmer**  
UFPR

---

**Titel:**

Untersuchung des Fahrverhaltens über die Simulation von Ablenkungsszenarien

---

**Fördermittelgeber:**

BMBF/DAAD (AWARE)

---

**Zeitraum/-dauer:**

Oktober 2013 – Februar 2014

---

**Projektpartner:**

THI, UFPR, Unicamp

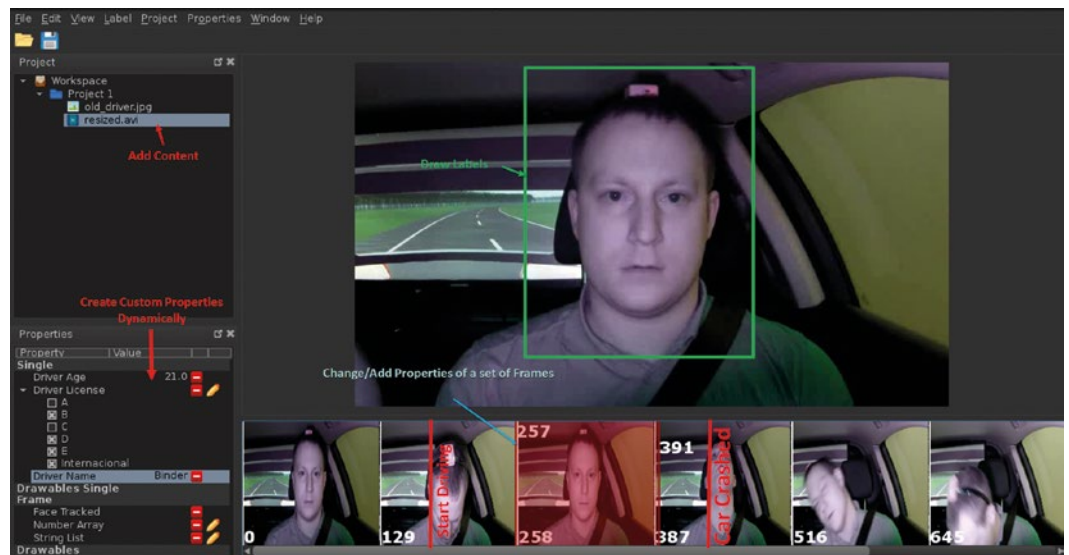
---

**Ansprechpartner:**

Prof. Dr.-Ing. Thomas Brandmeier (THI)  
Prof. Dr. Alessandro Zimmer (UFPR)  
Joed Lopez (UFPR)  
Vitor Yano (Unicamp)



Im Rahmen des Projekts wurde mit Hilfe des CARISSMA-Fahrsimulators (Hexapode) dem brasilianischen Problem einer sehr hohen Unfallquote im Straßenverkehr nachgegangen. Es ging um Design und Durchführung einer Probandenstudie zur Fahrerüberwachung (Attention Analyse), um die hohe Unfallquote auf ihre Ursachen hin zu erforschen. Hierbei wurde in Ingolstadt die besonders unfallträchtige Küstenstraße von Curitiba nach Paranaguá virtuell nachgebildet. Deutsche und brasilianische Testfahrer wurden während ihrer Fahrt am Fahrsimulator auf mögliche innere wie äußere Einflussfaktoren hin überprüft. Ein Videosystem zur Erkennung der Fahreraufmerksamkeit wurde speziell hierfür entwickelt und in der Probandenstudie angewandt. Die Ergebnisse wurden mit spezifischen Methoden der Verkehrspsychologie analysiert und auf diversen wissenschaftlichen Konferenzen vorgestellt (17th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems (Oktober 2014), China; 45th Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks Workshops 2014, Brasilien; XXIV Brazilian Congress on Biomedical Engineering (CBEB 2014, Brasilien).



Untersuchung der Fahreraufmerksamkeit im Fahrsimulator (Joed López). © THI



BEST PRACTICE AWARE – Forschung

# *Binationale Forschungsprojekte im Rahmen des deutsch-brasilianischen Automotive-Masters*

## *Untersuchung von Evaluierungsmethoden für vorausschauende Sensorentechnologien im Fahrzeug*

*Die Indoor-Versuchsanlage des THI-Forschungsbaus CARISSMA bietet für den Test von Kamera-, Radar- und Lasersensoren für Fahrzeuge eine realitätsnahe Witterungssimulationsanlage. Umweltbedingungen können damit als bewusste Störeinflüsse nachgestellt und deren Auswirkungen untersucht werden.*

**Dr.-Ing. Christian Lauerer**  
CARISSMA

**Prof. Dr. Alessandro Zimmer**  
UFPR

---

**Titel:**

Untersuchung von Evaluierungsmethoden für vorausschauende Sensorentechnologien im Fahrzeug

---

**Fördermittelgeber:**

BMBF/DAAD (AWARE)

---

**Zeitraum/-dauer:**

März 2016–Februar 2017

---

**Projektpartner:**

THI, UFPR, Lactec-Institute

---

**Ansprechpartner:**

Prof. Dr. Alessandro Zimmer (Lactec-Institute)  
Tiago Richter (UFPR)  
Prof. Dr.-Ing. Thomas Brandmeier /  
Dr.-Ing. Christian Lauerer / Sinan Hasirlioglu (CARISSMA/THI)

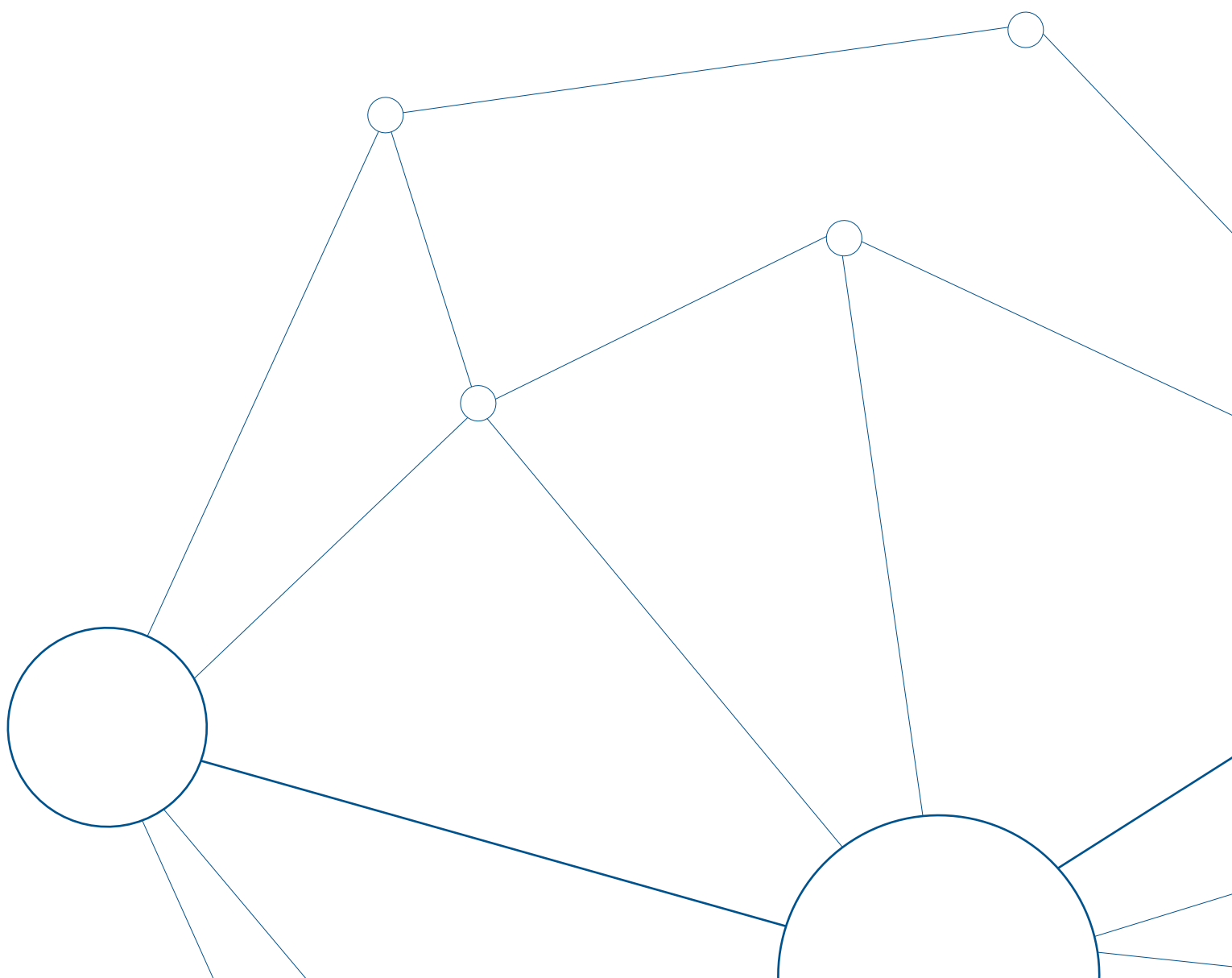
Umfeldsensoren stellen die technologische Basis innovativer Systeme der Fahrzeugsicherheit und des autonomen Fahrens dar. Insbesondere hinsichtlich der Unfallvermeidung ist die korrekte und störungsfreie Erfassung der unmittelbaren Fahrzeugumgebung essenziell für den sicheren Betrieb des Fahrzeugs. Die Indoor-Versuchsanlage des Forschungsbaus CARISSMA bietet für den Test dieser Fahrzeugsicherheitsfunktionen sowie der Umfeldsensoren eine realitätsnahe Witterungssimulationsanlage. Diverse Umweltbedingungen können somit als bewusste Störeinflüsse reproduziert werden. Im Rahmen dieses Forschungsprojekts werden Test- und Modellierungsmethoden entwickelt. Aufgrund der hohen Komplexität der physikalischen Messprinzipien der Sensoren unter diversen Umweltbedingungen bietet sich die Zusammenarbeit mit den brasilianischen Partnern UFPR und Lactec an, die komplementäres, grundlagenorientiertes Knowhow in das Vorhaben einbringen. Dem aktuellen Vorhaben widmet sich der erste brasilianische Doppelabschluss-Studierende der UFPR im Rahmen eines einjährigen Austausches an der THI. Die Versuchsanlagen von CARISSMA bieten ihm vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für den Abschluss seiner Masterarbeit.

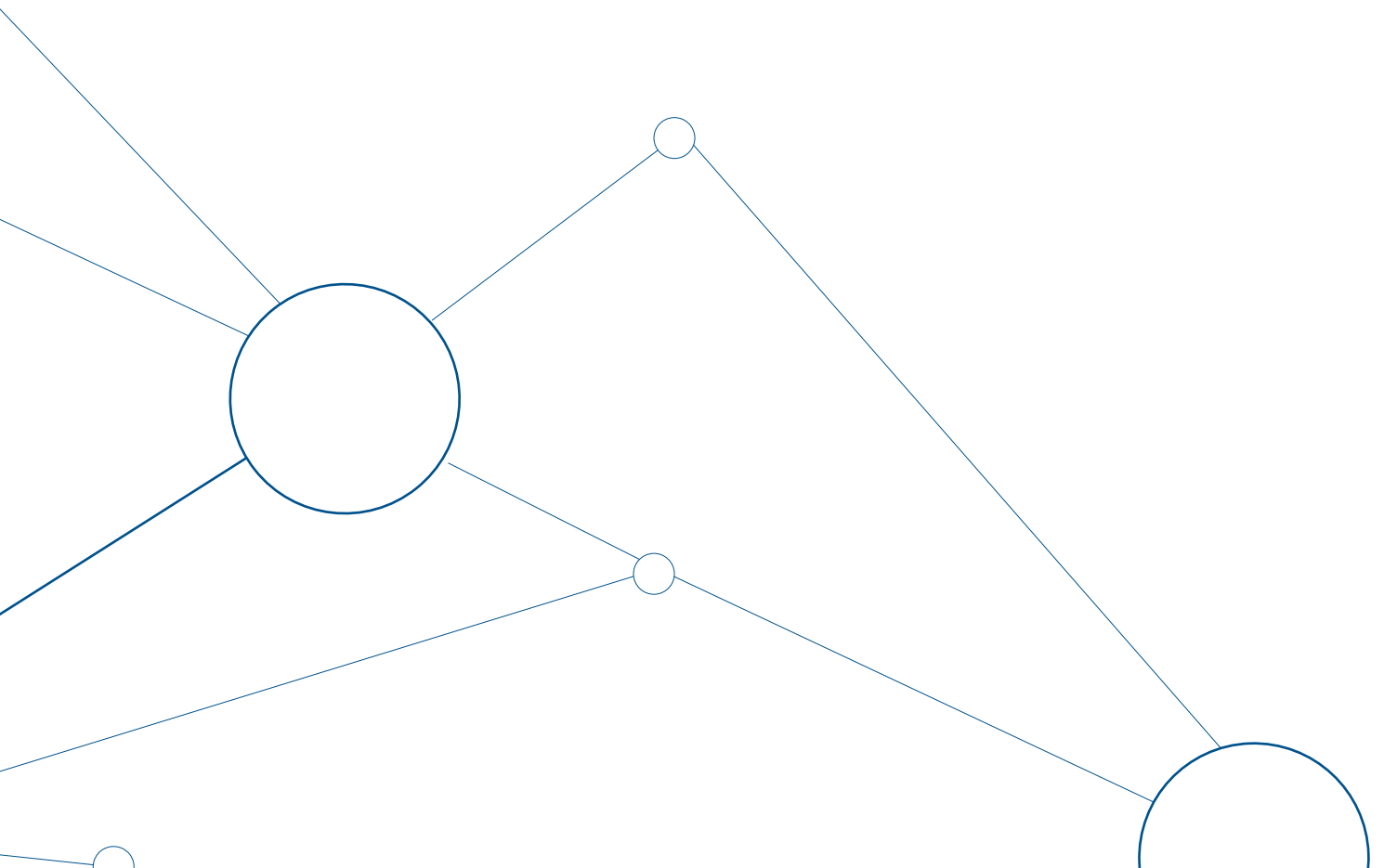


Tiago Richter und Sinan Hasirlioglu am Niederschlagsmonitor für Referenzmessungen. © THI

8.

# *Governance und Management von Innovationen*





# 8.1 Governance und Management von Innovationen in Deutschland

*Georg Overbeck*

THI

## *Aufbauorganisation in der Drittmittelforschung*

Die heutige Aufbauorganisation in der Drittmittelforschung bzw. an forschenden Hochschulen ist relativ jung und Ergebnis neuer, politisch getriebener Rahmenbedingungen, zeitlich befristete (Drittmittel-) Projekte, zunehmend strategische Prozesse und komplexe Abwicklungsmechanismen erfordern starke Supportstrukturen.

## *Betriebswirtschaftliche Logiken als Treiber*

Je nach Ausrichtung und Intensität der Forschungsaktivitäten sind Hochschulstrukturen individuell angelegt. Eine Vergleichbarkeit ist jedoch insoweit gegeben, als nahezu sämtliche forschungsaktiven Hochschultypen bzw. Hochschulen innerhalb der letzten 20 Jahre ein professionalisiertes Forschungsmanagement implementiert haben, das von der ganzheitlichen Strategieplanung über Anbahnungsmaßnahmen bis hin zur operativen Abwicklung sämtlicher Forschungsvorhaben reicht. Entsprechend dieser Logik funktionaler Managementebenen sowie der des Projektlebenszyklus wird die Forschungsmanagementstruktur häufig als Zentraleinheit zusammengefasst.

Diese Struktur hat sich erst in den Jahrzehnten nach der deutschen Wiedervereinigung etabliert, einem Zeitabschnitt, in dem deutschlandweit behördenübergreifend sogenannte New Public Management (NPM)-Modelle eingeführt wurden. NPM verfolgt die Zielsetzung, öffentliche Einrichtungen effizienter, verstärkt nach betriebswirtschaftlichen Kriterien, mithin auch marktnäher auszurichten. Im deutschen Hochschulbereich lieferte die vielzitierte „Bildungsmisere“ einen maßgeblichen Anstoß für diese Entwicklung. Unter diesem Begriff ließ sich eine Vielzahl suboptimaler Rahmenbedingungen zusammenfassen: überfüllte Hochschulen, schlechte Studienbedingungen und eine veraltete Infrastruktur. An dieser Ressourcenkrise setzte seinerzeit NPM an, indem an den öffentlichen Hochschulen quasiunternehmerische Konzepte, Strukturen und Spielräume eingeführt wurden, die sich bereits im angelsächsischen Raum etabliert hatten (Academic Capitalism, Entrepreneurial University). Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass schon der Begriff Forschungsmanagement an sich betriebswirtschaftliche Logiken transportiert und somit den Diskurs bestimmt.

Diese betriebswirtschaftlichen Denkweisen haben die Forschung jedoch nicht nur strukturseitig, sondern in großen Teilen auch inhaltlich verändert. Tradiert galt über lange Zeit das (selbstredend idealtypische) Bild des einzelnen Forschers, der sich im Rahmen seines individuellen Rechts der Freiheit von Forschung und Lehre vollständig von seinen eigenen Forschungsinteressen im Sinne eines weiten, staatlich alimentierten Freiraums leiten ließ. Ihrer Eigenart nach sind Forschungsaktivitäten thematisch



und zeitlich offen. Diesem Selbstverständnis und dem Humboldt'schen Bildungsideal gemäß sind Forschung und Lehre an der Hochschule dauerhaft, mithin mit entsprechenden Mitteln ausgestattet angesiedelt. Hochschulleitung und -verwaltung garantieren zeitliche und finanzielle Freiräume. Die Hochschulverwaltung sieht sich vornehmlich als Vollzugsorgan zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und interner Bestimmungen. Nach diesem Konzept stehen Wissenschaft und Verwaltung weitestgehend für sich, im Gegensatz zu ihrer heutigen, insbesondere NPM geschuldeten Verzahnung.

Diese Verzahnung wird stark mit den mit NPM verbundenen, nahezu omnipräsenten Schlagwörtern wie Drittmittelprojekte, Kennzahlen, Zielvereinbarungen, Globalbudget sowie insbesondere Positionierung oder Wettbewerb assoziiert. Für die Forschenden zählt das zeitlich befristete Grundlagen- und insbesondere Drittmittelprojekt zu den Hauptexponenten dieser Entwicklung. Die Hochschulen bzw. deren Leistungen werden von ihren jeweiligen Sitz- bzw. Bundesländern regelmäßig über Zielvereinbarungen gemessen. Drittmittelprojekte und Zielvereinbarungen stehen zum einen für Marktmechanismen oder deren Simulierung, und zum anderen stellen sie anstelle des Humboldt'schen Bildungsideals in erster Linie die Innovation im Sinne der wirtschaftlichen Verwertung zum gesamtgesellschaftlichen Nutzen in den Vordergrund, die über öffentliche und industriegeförderte, also Drittmittelprojekte realisiert wird.

Die genannten Änderungen bedeuten für die drittmittelaktiven Hochschultypen bzw. Hochschulen

- eine stärkere Abhängigkeit von den Inhalten der Forschungs- und Technologiepolitik von Europäischer Union, Bund und Ländern,
- neben dieser öffentlichen Sphäre eine stärkere Abhängigkeit gegenüber Akteuren aus der Industrie sowie eine zunehmende Verankerung in der Zivilgesellschaft mit entsprechendem Legitimationszwang, ferner
- sowohl einen Wettbewerbs- als auch einen Kooperationszwang, da die nationale Hightech-Strategie („Vernetzung bzw. strategische Kooperation der Fachhochschulen mit Unternehmen“<sup>38</sup>) und das europäische Forschungsprogramm HORIZON 2020 Forschungsverbünde über die Region hinaus fördern (vgl. Kapitel IV),
- dass eine Profilierung und damit Differenzierung der Hochschulen untereinander entsteht und sichtbar wird (Exzellenzinitiative, vgl. Kapitel IV).

<sup>38</sup> Die neue Hightech-Strategie. Innovationen für Deutschland. Berlin: Bundesregierung, 2014, S. 32.

Auf den ersten Blick entstehen Zwänge und Abhängigkeiten, welche die (individuelle) Forschungsfreiheit zwar einschränken mögen, bei genauerer Betrachtung (und entsprechender Ressourcenlage!) jedoch neue Handlungsmöglichkeiten und Freiheiten auf institutioneller Ebene eröffnen. Für dieses Paradoxon hat der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler Detlef Müller-Böling das Bild der „entfesselten Hochschule“<sup>39</sup> geprägt. Wie kann man sich diese aus der Perspektive dieser Publikation vorstellen? In dieser Hochschule

<sup>39</sup> Müller-Böling, D. (2000):  
Die entfesselte Hochschule,  
Gütersloh: Bertelsmann  
Stiftung, 2000.

- sieht sich die selbige zunehmend forschungsfremden Aufgaben gegenüber. Dazu gehören insbesondere die (zu bereits bestehenden Aufgaben in Lehre und akademischer Selbstverwaltung hinzukommende) Einwerbung von Forschungsmitteln im Wettbewerb, deren Bewirtschaftung sowie die damit verbundenen Dokumentationspflichten,
- kommt der hierfür erforderlichen strategischen Planung und (Ressourcen-)Steuerung durch die Hochschulleitung eine herausragende Bedeutung zu,
- verantwortet speziell die Hochschulverwaltung neben den vollziehenden zunehmend eigenständige und gestalterische Aufgaben. Dazu gehört die Unterstützung der Hochschulleitung bei der strategischen Planung und Steuerung, etwa durch die Aufbereitung von Daten und die (hieraus oftmals abgeleitete, zentral erfolgende) Mittelvergabe. Im Zentrum stehen die Akquise und die Abwicklung von Drittmittelprojekten zur Entlastung der Forschenden von forschungsfremden Aufgaben, was je nach Fördermittelgeber und Anspruch des jeweiligen Projekts, insbesondere bei Verbund- sowie internationalen Projekten, Spezialwissen in förderrechtlichen Belangen sowie Sprach- und interkulturelle Kompetenzen erfordert.

### *Verzahnung außerhalb der Organisation (Binnen- und Außenstruktur)*

Oben wurde im Zusammenhang mit dem Legitimationsdruck die zunehmende Verankerung von Hochschulen in der Zivilgesellschaft genannt, die hier eine große Bandbreite hat: Neue Zeiten schaffen neue Player. Um ihre Spielräume auszunutzen, schließen sich Hochschulen vermehrt zusammen oder bereits bestehenden Zusammenschlüssen an. Prominentes Beispiel im europäischen Kontext ist die European University Association (EUA), die auf dieser Ebene die Interessen von Hochschulen bündelt und artikuliert. Umgekehrt bzw. im Binnenverhältnis verankern sich Externe zunehmend innerhalb der Hochschule, so dass institutionelle Grenzen zunehmend ineinander übergehen: In Deutschland gibt es seit über zwei Jahrzehnten sogenannte Hochschulräte, denen – je nach Bundesland in unterschiedlicher Zahl – auch externe Vertreter aus Gesellschaft, Wirtschaft und Politik angehören. Der Hochschulrat gilt zuvorderst als strategisch-beratendes Gremium, er entscheidet über die Einrichtung von Studiengängen und wählt den Rektor bzw. den Präsidenten. Des Weiteren interagieren Hochschul- und (strategische) Unternehmenspartner über Steuerkreise und ähnliche Plattformen.

### *Verzahnung innerhalb der Organisation (Wissenschaft und Verwaltung)*

Wie oben beschrieben gilt es, die Forscher soweit wie irgend möglich von allem zu entlasten, was nicht zu den originären Forschungs- bzw. Projektleitungsaufgaben (Planung, Monitoring, Controlling) gehört. Des Weiteren hat ein professionelles Forschungsmanagement die Hochschulleitung soweit zu unterstützen, dass sie ihre Steuerungs- und Gestaltungsfunktion optimal ausüben kann. Kernaufgaben des Forschungsmanagements sind somit die Beschaffung und Aufbereitung von relevanten Informationen für die Hochschulleitung und die Projektleitung in einzelnen Fördervorhaben sowie – der Logik des Projektlebenszyklus entsprechend – die Suche nach und Aufbereitung von Förderprogrammen, ferner die Einwerbung, Abwicklung und Dokumentation der hieraus entstehenden Forschungsprojekte. Um einen möglichst hohen Wirkungsgrad bzw. größtmöglichen Umschlag an Projekten zu erreichen, bietet das

Forschungsmanagement den forschungsaktiven Professoren gegenüber insbesondere „Hilfe zur Selbsthilfe“ in der Projektleitung – mit zunehmender Abwicklungsintensität werden dann die Prozesse durch das Forschungsmanagement im Sinne des genannten Wirkungsgrads zur Entlastung aller standardisiert. Dazu gehören der Umgang mit Immaterialgüterrechten sowie eine zielgerichtete Wissenschafts- und Forschungskommunikation einschließlich der Unterstützung von Lobbying- und Marketingaktivitäten. Deren Bedeutung zeigt sich darin, dass diese mittlerweile von Fördermittelgebern, allen voran der Europäischen Union mit ihren Strukturfondsprogrammen, in einzelnen Projekten finanziert werden. Den gestalterischen Steuerungsfunktionen der Hochschulleitung und den gestiegenen Ansprüchen der Forscher hinsichtlich des (zunehmend betriebswirtschaftlich ausgerichteten) Managements rund um die Projekte entsprechend sieht sich ein professionelles Forschungsmanagement nicht nur als vollziehende Verwaltung, sondern in vielerlei Hinsicht als beratender, gestaltender und steuernder Dienstleister. Neben dieser intermediären Funktion steht weiterhin die eines Kontrollorgans, das über die Einhaltung sämtlicher, insbesondere förderrechtlicher und hochschulinterner Regularien wacht. Beide Rollen sind in Einklang zu bringen, so dass man hier durchaus von einer hybriden Struktur sprechen kann.

In diesem Abschnitt wurde das Forschungsmanagement rein funktional beschrieben, die Aufteilung in einzelne Organisationseinheiten erfolgt hochschulindividuell meist unterschiedlich. Aufgrund des Spezialwissens insbesondere in förderrechtlichen Belangen sind an vielen Hochschulen die Förderberatung und zunehmend auch die Abwicklung von Forschungsprojekten (diese verantwortet in vielen Hochschulen traditionell die Finanzabteilung) in einer zentralen Einheit zusammengefasst, wobei als Beispiel hier die Technische Hochschule Ingolstadt dient. Dort werden die Forschungs- bzw. Drittmittelaktivitäten unter dem Dach eines „Zentrums für Angewandte Forschung (ZAF)“ gebündelt.

Dies beinhaltet:

- Die Unterstützung bei der Einwerbung von Drittmitteln, somit Informationen insbesondere zu öffentlichen Förderprogrammen (Aufbereitung, Unterstützung bei Antragstellung) und Projektdurchführung. Die Verschränkung von Antragsunterstützung und Projektdurchführung hat den großen Vorteil, dass Projekte speziell mit Blick auf eine machbare Abwicklung – mit entsprechend höheren Erfolgchancen – beantragt und aufgesetzt werden können. Das Wissen aus der Projektabwicklung kommt damit auf kurzem Weg unmittelbar wieder der Antragstellung zugute.
- Die Unterstützung bei der Einwerbung von forschungsfremden, aber administrativ ähnlich strukturierten Drittmittelvorhaben zur Existenzgründung sowie von Netzwerk- und Strukturförderungsprojekten
- Als zentrale Komponente der Forschung die Förderung und Begleitung des wissenschaftlichen Nachwuchses bei der Promotion. Die Integration dieser Aufgabe in das Forschungsmanagement des ZAF hat den Vorteil, dass hier insbesondere eine Supportfunktion im Vordergrund steht, somit das Forschungsmanagement zusätzlich zu den Kontroll- und betriebswirtschaftlichen Funktionen stärker in seiner unterstützenden Funktion wahrgenommen wird.
- Die Beratung und Schulung der Wissenschaftler beim Projektmanagement, die Entwicklung und Implementierung standardisierter Abrechnungsprozesse bzw. Abwicklungsroutinen, Unterstützung in Fragen der strategischen Ausrichtung von Forschungsschwerpunkten
- Die Sicherstellung des institutionellen Wissenserhalts und -aufbaus durch eine auf Nachhaltigkeit angelegte Personalpolitik



CARISSMA-Testanlage der THI © THI

Ferner bestehen Schnittstellen zu

- den zentralen Organisationseinheiten Personal und Finanzen,
- zu den Stabstellen in der Hochschulleitung,
- des Weiteren zu den Abteilungen Hochschulkommunikation und International Office.

Diese Abteilungen unterstützen die Drittmittelprojekte ebenfalls im Rahmen ihrer jeweiligen Spezialisierungen, nehmen etwa Personaleinstellungen und Verbuchungen vor, klären juristische Sachverhalte oder unterstützen und begleiten die Zusammenarbeit mit internationalen Partnern. Ohne diese Spezialisierung bzw. die Kompetenzen dieser Einheiten wäre ein professionelles bzw. rechtssicheres Forschungs-/Drittmittelmanagement nicht darstellbar.

### *Neue personelle Anforderungsprofile innerhalb der Hochschule*

Während die Hochschulleitung die übergreifende strategische Planung und Steuerung verantwortet, erfordert auch die Bearbeitung der Drittmittelprojekte sowohl auf Wissenschaftler- als auch auf Administrationsseite spezifische Kompetenzen, die personell abgedeckt werden müssen:

- Was das Forschungscontrolling auf Wissenschaftlerseite anbetrifft, so haben Wissenschaftler die Zieleinhaltung von Zeit, Kosten und Inhalten ihrer Forschungsprojekte seit jeher eigenverantwortlich gemanagt. Neu ist jedoch insbesondere an Hochschulen für angewandte Wissenschaften die hohe Anzahl an Drittmittelprojekten sowie angesichts der vielfältigen Antrags-, Projektmanagements- sowie Dokumentationspflichten deren Komplexität. Dies zeigt sich nicht zuletzt darin, dass etwa die EU in bestimmten Förderprogrammen explizit projektgebundene Stellen für diese Aufgaben, in aller Regel für den Koordinator (z. B. Project Management inkl. Administrative Staff) des jeweiligen Projekts,

vorsieht. Was den wissenschaftlichen Nachwuchs angeht, der neben der reinen Forschung die Projektdurchführung mit verantwortet, kann angesichts des Trade-offs zwischen Forschungs- und forschungsfremden Tätigkeiten immerhin positiv konstatiert werden, dass – zumindest für eine künftige Tätigkeit in einem Unternehmen – wertvolle Projektmanagementkompetenzen erworben werden.

- In puncto professionalisiertes bzw. zentralisiertes Forschungsmanagement hat sich in den letzten zehn Jahren das Berufsbild des sogenannten Forschungsreferenten herausgebildet, der einerseits auf die Einwerbung und die Abwicklung von Drittmittelprojekten spezialisiert ist, gleichzeitig aber als Generalist auf ein Grundwissen zur Einordnung steuerrechtlicher, personalrechtlicher, verwaltungs- und zivilrechtlicher Sachverhalte verfügen muss, das er als Schnittstellenmanager bei anderen Verwaltungseinheiten abrufen und verarbeitet. Bei dieser Breite an Erfordernissen, die je organisatorischem Zuschnitt innerhalb der Hochschule naturgemäß stark variieren, gibt es keinen einheitlichen Berufsweg oder Karrierepfad. Oftmals sind Forschungsreferenten im Wissenschafts- oder im Verwaltungsbereich einer Hochschule oder Forschungseinrichtung sozialisiert. Mittlerweile bedienen Zertifikats-, Aufbau- und Masterstudiengänge<sup>40</sup> die Nachfrage nach Spezialisierung dieser Personengruppen, die sich zwischenzeitlich sowohl auf Landes- als auch auf Bundesebene<sup>41</sup> zusammenschließen. Bemerkenswert und ein Indiz für die Relevanz dieses Berufsbildes ist, dass es sich über neue funktionale Bezeichnungen und damit einhergehende Aufgaben wie „EU-Referent“ oder „Transferbeauftragter“ weiter differenziert und selbst referenziert.

<sup>40</sup> Zertifikat EU-Referent/  
in Forschung, Vgl. <http://www.eubuero.de/zertifikat.htm>, abgerufen am 31.10.2016.

<sup>41</sup> Plattform, Vgl. [www.forschungsreferenten.de](http://www.forschungsreferenten.de), abgerufen am 31.10.2016.



## Internationale Zusammenarbeit in AWARE

Eine Zielsetzung von AWARE besteht im regelmäßigen Austausch im Bereich Hochschulverwaltung und Wissenstransfer. Dazu fand ein beidseitiger Austausch zwischen den Referenten für internationale Hochschulkooperationen der UFPR und der THI statt. In erster Linie ging es um die Analyse, welche internen Prozesse Berührungspunkte mit der strategischen Partnerschaft haben und wie diese optimiert werden können. Besprochen wurden insbesondere:

- Prozessoptimierung bei Bewerbungsverfahren, Einschreibung sowie Fächeranerkennung bei den Doppelabschlussprogrammen
- Aufbau eines strukturierten Praktikantenaustauschprogramms mit den Forschungseinrichtungen Lactec-Institute und CERTI

- Entwicklung eines Prozesses, um es THI-Studierenden zu ermöglichen, zusätzlich zum Auslandspraktikum ein bis zwei relevante Fächer sowie Portugiesisch zu belegen
- Vernetzung der Partnerhochschulen mit vor Ort ansässigen deutsch-brasilianischen Unternehmen
- Praxisaustausch zur Besucherorganisation sowie von Incomings und Outgoings

Im Vordergrund standen organisatorische, finanzielle und inhaltliche Aspekte des Auslandsaufenthalts von Studierenden, insbesondere hinsichtlich der internen Abläufe in den Partnerhochschulen.

### *Exkurs: Ablauforganisation in der Drittmittelforschung*

Oben wurde dargestellt, dass die Drittmittelforschung in Abgrenzung zu einer rein vollziehenden Verwaltungseinheit in eine umfassend angelegte Managementstruktur eingebettet ist. Deren Zielsetzung ist es, Forscher und ihre Förderprojekte über den kompletten Projektlebenszyklus von der Recherche nach geeigneten Fördermöglichkeiten bis hin zum Abschluss des jeweiligen Projekts und, soweit erforderlich, darüber hinaus im nichtfachlichen Bereich zu entlasten. Nachfolgend werden einige maßgebliche Aspekte dargestellt, die bei Projektanbahnung und -abwicklung zu beachten sind und ein spezielles Erfahrungswissen erfordern, welches die Unterstützungsleistungen der Forschungsverwaltung und die hierfür abgestellten Hochschulressourcen legitimiert.

### *Gesamtzyklus eines Drittmittelprojekts*

#### *Recherche nach geeigneten Fördermöglichkeiten*

Was industriefinanzierte Projekte angeht, so gestaltet sich die Recherche nach den jeweiligen Unternehmen in aller Regel als unproblematisch. Meist erfolgt die Akquise über den entsprechenden forschenden Professor, der häufig bereits über persönliche Kontakte zur Industrie verfügt, so dass der Unterstützungsaufwand für die Forschungsadministration vergleichsweise gering ist. Selbstredend müssen jedoch Unternehmen oder Unternehmenscluster im Wirkungsfeld der jeweiligen Hochschule agieren und auch Leistungen der Hochschule nachfragen (wollen). Häufig bestehen strategische Partnerschaften zwischen Hochschule und Unternehmen, die u. a. durch Forschungsrahmenverträge geregelt sind, die bereits verbindliche Aussagen zu Immaterialgüterrechten, Geheimhaltung etc. enthalten. Dies sind aus der Unternehmensperspektive wichtige Punkte, da sich die Industrie über die Auftragsforschung einen Innovationsvorsprung und damit letztendlich auf dem Markt einen Wettbewerbsvorteil sichern sowie eine Markteintrittsbarriere schaffen möchte. Der spezifische Leistungsumfang wird von Hochschuleseite dem Unternehmen häufig in Form eines Angebots unterbreitet.

Was öffentliche Förderprojekte anbetrifft, besteht eine sehr breite Auswahl an Förderlinien: So gibt es Programme, die sich ausschließlich an bestimmte Institutionen richten (etwa das Programm „Forschung an Fachhochschulen“). Allgemein ist insbesondere zwischen thematischen und themenoffenen Programmen im Rahmen der klassischen Forschungsförderung und den auf die marktnahe Technologieförderung ausgerichteten Programmen zu differenzieren. Ferner gibt es spezielle Strategie-, Netzwerk- und auf den wissenschaftlichen Nachwuchs ausgerichtete Fördermöglichkeiten. Nicht zu vernachlässigen sind regional differenzierte, oftmals über die EU finanzierte und national kofinanzierte Strukturförderungsprogramme. Vergewenwärtigt man sich zusätzlich die verschiedenen Fördermittelgeber von Bund, Ländern und EU, dazu auf jeder Ebene die unterschiedlichen Ministerien und Projektträger als die ausführenden Einheiten, so mag die landläufige Begrifflichkeit des sogenannten „Förderdschungels“ auf den ersten Blick durchaus ihre Berechtigung haben. Auf den zweiten Blick jedoch zeigt sich, dass es sich um ein ausgeklügeltes, in großen Teilen aufeinander abgestimmtes und ineinandergreifendes System handelt (vgl. die Ausführungen zur Innovationspolitik in Kapitel IV), das es bei der Auswahl von geeigneten Förderinstrumenten zu durchdringen gilt. Bei dieser Durchdringung, Differenzierung sowie Analyse einzelner Förderprogramme setzt eine professionelle Förderberatung als Teil eines umfassenden Forschungsmanagements an.

#### *Programmauswahl: Strategie, Knowhow und Routinen*

Auch nach entsprechender Differenzierung bleibt die Anzahl an öffentlichen Förderprogrammen nahezu unendlich, was mit Blick auf die eigenen Ressourcen nicht gilt. Somit ist aus strategischer Perspektive zunächst bedeutsam, das Förderprogramm mit dem Profil und der künftigen Entwicklung der Hochschule abzugleichen. Sollen etwa prioritär Programme mit besonderem wissenschaftlichem



Anspruch oder mit Bezug auf die Doktorandenausbildung bedient werden? Geht es um Einzel- oder Kooperationsprojekte, verfolgen Letztere ergebnisoffene Forschung oder ausschließlich den Transfer von Technologien, ohne explizit neues Wissen zu schaffen? Bewirbt sich die Hochschule mit regionalen oder mit überregionalen Partnern auf bestimmte Netzwerkprogramme? Ist die Ausrichtung auf regionale, nationale, europäische oder internationale Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten fokussiert? Handelt es sich um ein Programm, das speziell Hochschulen, kleine und mittlere Unternehmen (KMU) oder andere spezifische Einrichtungen adressiert? Welche Förderprogramme auch priorisiert werden, es ist offensichtlich, dass mit der Programmauswahl auch das politische, vom jeweiligen Fördermittelgeber intendierte Agenda-Setting einhergeht. Es ist nun die Aufgabe der Hochschulleitung, diesen gestalterischen Freiraum auszunutzen, um ggf. einerseits bestimmte Förderprogramme aktiv zu bewerben und andererseits dort Grenzen zu setzen, wo strategisch-inhaltliche oder resourcentechnische Belange der Hochschule einer Einwerbung bestimmter Programme entgegenstehen.

Stellt man speziell auf die Endlichkeit der Ressourcen im Forschungsmanagement ab, so ist bei der Auswahl von Förderprogrammen aus Effizienzgründen darauf zu achten, dass verstärkt diejenigen Programme berücksichtigt werden, in denen es bereits ein Erfahrungswissen, also Antrags-, Abwicklungs- und Abrechnungsroutinen gibt. Aus dieser Perspektive heraus macht es Sinn, Forschungsaktivitäten entlang bestimmter Programme zu steuern. Dies zeigt die Relevanz der Steuerungsfunktion von Seiten der Hochschulleitung auf, die analysiert, motiviert, ggf. moderiert oder regulierend eingreift. Davon unabhängig kann es aus strategischen Gründen für die Hochschule durchaus Sinn machen, komplementär Förderprogramme zu bedienen, in denen noch kein Erfahrungswissen besteht, um Sichtbarkeit und Renommee zu stärken. Auf dieser Basis einer Bewahrung des vorhandenen institutionellen (impliziten) Wissens insbesondere in Form von Antrags- und Abwicklungsroutinen können neue Fördergebiete und -programme sukzessive erschlossen und ausgebaut, das Portfolio und das Leistungsangebot des Forschungsmanagements somit langfristig verbessert werden.

<sup>42</sup> So wurden im Förderprogramm Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) zwei Drittel aller eingegangenen Anträge bewilligt. Belitz, H., Eickelpasch, A., & Lejpras, A. (2012). Volkswirtschaftliche Bedeutung der Technologie- und Innovationsförderung im Mittelstand, Projekt-Nr.: 49/10 Schlussbericht. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. S. 75.

### Förderwahrscheinlichkeit

Angesichts des häufig monatelangen Arbeits- und Mehraufwandes bei der Antragstellung stellt die Förderwahrscheinlichkeit, insbesondere für nicht grundfinanzierte Organisationseinheiten, ein eminent wichtiges Entscheidungskriterium dar. Da nahezu sämtlichen Förderprogrammen ein wettbewerbliches Verfahren zugrunde liegt und somit zwar das Budget des kompletten Programms feststeht, nicht jedoch die Anzahl der sich bewerbenden Einrichtungen sowie deren Antragsvolumina, können zwar keine genauen Aussagen gemacht werden, aufgrund von Erfahrungswerten lassen sich jedoch Tendenzen abschätzen. Im nationalen Kontext ist eine Förderwahrscheinlichkeit von über 50%<sup>42</sup> die Ausnahme, weitaus häufiger liegen die Förderquoten um 20% wie etwa das im Jahr 2014 ausgelaufene 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Kommission zeigt. Die Auswahl des Förderprogramms ist somit auch eine rationale Kosten-Nutzen-Entscheidung sowohl für die Wissenschaftler als auch für Forschungsmanagement und Hochschulleitung. Schließlich gilt es darauf hinzuwirken, dass Wissenschaftler und Forschungsadministration ihre Ressourcen weniger in die Akquise, sondern vielmehr in die inhaltliche und administrative Bearbeitung investieren. Eine Erleichterung kann hier zum Ersten das häufig angewandte Instrument des zweistufigen Antragsverfahrens (two-step applications) schaffen. Dort ist es in der ersten Phase ausreichend, eine Beschreibung mit geringerem Detaillierungsgrad einzureichen. Ein umfangreicher, noch arbeitsintensiverer Antrag wird dann erst den Finalisten der zweiten Phase abverlangt. Zum Zweiten gibt es sowohl nationale als auch von der EU finanzierte Anbahnungshilfen speziell für das Erstellen anspruchsvoller und arbeitsintensiver Förderanträge („Dedicated SME Instrument“ im Rahmen von HORIZON 2020 oder „EU-Antrag FH“ auf nationaler Ebene<sup>43</sup>), welche freilich ebenfalls mit – wenn auch verhältnismäßig geringem – bürokratischen Aufwand beantragt werden können. Zum Dritten sind eine Analyse des Kosten-Nutzen-Aufwandes sowie die Suche nach Förderalternativen bzw. die Weiterentwicklung und Neueinreichung abgelehnter Anträge weitere wichtige

<sup>43</sup> European Commission: Fact Sheet: SMEs in HORIZON 2020; Vgl. [http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact\\_sheet\\_on\\_sme\\_measures\\_in\\_horizon\\_2020.pdf](http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact_sheet_on_sme_measures_in_horizon_2020.pdf), S. 2., abgerufen am 31.10.16.

Aufgaben der Forschungsverwaltung in dieser Trias. Aus deren Erfahrungshorizont stellt zunehmend die Darstellung der Finanzierung einen ganz wesentlichen Faktor für die Erfolgsaussichten eines Antrags dar. Hintergrund dafür ist der zunehmende Wettbewerb um Förderprojekte, insbesondere um diejenigen mit guter Finanzierung.

### Finanzierung

Vor der Bewerbung auf ein bestimmtes Förderprogramm ist unbedingt zu eruieren, welche Umfänge letztendlich tatsächlich erstattet werden können und ob die Hochschule ebenfalls Aufwände zu tragen hat. Zunächst gibt es Programme, die u. a. aufgrund ihrer Marktnähe von der geförderten Hochschule oder vom geförderten Konsortium (mit mehreren Partnern) einen sogenannten Eigenanteil in dem Projekt verlangen. Damit wird auch nur ein bestimmter Anteil der Projektkosten erstattet. Nicht vernachlässigt werden darf weiterhin, ob das in Frage kommende Förderprogramm die sogenannten indirekten Projektkosten erstattet. Hierbei handelt es sich um nicht direkt dem Projekt zuordenbare, aber dennoch durch dieses mitverursachte Umfänge, beispielsweise Personalausgaben speziell für die Abwicklung des Projekts, Raummieten oder Kommunikationskosten für die wissenschaftlichen Mitarbeiter. Da der Nachweis dieser indirekten Kosten auf das spezifische Projekt bezogen schwer zu führen ist, werden solche Kosten häufig nicht erstattet. In anderen Fällen gibt es sogenannte Programm- oder Projektpauschalen auf zumindest einen Teil der direkten Kosten (HORIZON 2020, Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung [BMBF]). Wichtig ist es hier, diese (oftmals unterschiedlich hohen) Programm- oder Projektpauschalen von anderen Pauschalen zu unterscheiden, die nicht ausschließlich zur Deckung indirekter, sondern auch zur Deckung anderer Kosten (z. B. das zentrale Innovationsprogramm Mittelstand [ZIM]) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie [BMWi].<sup>44</sup>) bestimmt sind und somit mehr den Charakter eines Globalbudgets tragen.

<sup>44</sup> Vgl. [www.zim-bmwi.de](http://www.zim-bmwi.de),  
abgerufen am 31.10.16.

### Kick-off-Treffen

Verläuft die Bewerbung um ein öffentliches Förderprogramm erfolgreich, so erhält die antragstellende Hochschule auf nationaler Ebene meist einen Zuwendungsbescheid, bei EU-Forschungsprojekten regelmäßig einen Grant Contract; zusätzlich institutionalisiert ein Consortium Agreement das Verhältnis der Verbundpartner untereinander in einem EU-Forschungsprojekt. Aufbauend auf diesen Dokumenten gilt es nun, hochschulintern und gegenüber dem Fördermittelgeber sämtliche neuen, insbesondere finanziellen, organisatorischen und administrativen Aspekte zu klären. Sobald außerdem über die Rechts- bzw. Bestandskraft des Forschungsprojektes Verbindlichkeit erlangt wurde, können in einem Kick-off-Treffen Arbeitsaufteilung und -ablauf unter Einbeziehung sämtlicher Projektbeteiligten geregelt werden. Sinngemäß gilt dies auch für die industriell finanzierte Auftragsforschung, wobei die rechtliche Bindungswirkung durch einen Kooperationsvertrag, eine Bestellung oder eine anderweitige Annahme des entsprechenden Angebots erfolgt (vgl. oben Ziffer 1.1.). Die Zielsetzung des Kick-off-Treffens besteht darin, dass das Wissen aus der Antrags- bzw. Angebotsphase in institutionalisierter Form in die Abwicklung übergeht.

### Abwicklung

Genauso wie die Antragstellung je nach Förderlinie mit hohen Aufwänden verbunden sein kann, gilt dies auch für die Abwicklung der bewilligten Projekte: Die Spannweite reicht hier vom globalen Budget mit weitreichenden Freiheiten bei der Verausgabung über pauschalierte Einzelansätze bis hin zu genau einzuhaltenden Einzelpositionen; Letztere beziehen sich regelmäßig auf im Vorfeld bestimmte Mitarbeiter oder Reisen zu bereits weit im Voraus geplanten Konferenzen. Je strikter diese Vorgaben sind, umso mehr Personalressourcen sind sowohl in eine vorausschauende Planung als auch in die reine Abwicklung zu investieren, was zu einem Zielkonflikt mit anderen Aufgaben bzw. Projekten führen kann.

Andererseits ist es gerechtfertigt, dass die Verwendung öffentlicher Mittel einer besonderen Sorgfalts- und Dokumentationspflicht unterliegt. Zudem sollen insbesondere die Instrumente der strategischen Forschungsförderung ihre Ziele erreichen und für den Geldgeber muss dies nachvollziehbar sein. Geht es hingegen um Projekte, die im Rahmen einer allgemeinen Technologieförderung finanziert werden, werden relativ große Freiräume gewährt. Die Balance bzw. der Trade-off zwischen Dokumentationspflichten und Kontrolle auf der einen Seite und Freiräumen und Vertrauen auf der anderen Seite ist immer wieder Gegenstand der Diskussion – sowohl zwischen Fördermittelgeber und Hochschule als auch innerhalb der Hochschule zwischen Wissenschaft und Administration, Letztere im Spannungsfeld zwischen Unterstützungs- und Kontrollfunktion. In engem Zusammenhang mit der Projektabwicklung stehen die Dissemination und die Berichtspflicht. Letzterer wird gegenüber dem öffentlichen Fördermittelgeber in Form von Sachberichten und Zahlen- bzw. Verwendungsnachweisen nachgekommen. Die Dissemination beinhaltet hingegen die im Idealfall weitest mögliche Verbreitung der erzielten Ergebnisse und ist im Rahmen öffentlicher Projekte verpflichtend, wobei sowohl in öffentlichen als auch in Industrieprojekten auf die Belange des jeweiligen Industriepartners Rücksicht genommen wird, ohne die Publikationsfreiheit der an der Hochschule tätigen Wissenschaftler zu verletzen.

### *Verbünde und Zusammenarbeit mit Partnereinrichtungen als erfolgskritischer Faktor*

Wie in Kapitel VII angedeutet, sind viele Förderprogramme und damit Forschungsprojekte als Kooperationsprojekte mit mehreren Partnereinrichtungen angelegt. Damit bewirbt sich in derartigen Förderprogrammen nicht mehr die einzelne Hochschule, sondern ein ganzer Verbund unterschiedlicher Einrichtungen mit meist einer koordinierenden Institution an der Spitze, etwa entlang einer Wertschöpfungskette, mit einem entsprechend großvolumigen Förderprojekt. Und wie die Wertschöpfungskette ist auch der Forschungsverbund nur so gut wie seine (leistungsstarken) Mitglieder bzw. ein möglichst erfahrener Koordinator. Für ein Projekt mit mehreren teilnehmenden Einrichtungen ist es somit sinnvoll, auf Partner zurückzugreifen, die entweder bereits an Verbundprogrammen mitgewirkt haben – und deren Erfahrungsschatz damit die Förderwahrscheinlichkeit erhöht – oder mit denen die Hochschule bereits kooperiert hat. Da wie bereits ausgeführt die einzelnen Förderprogramme zunehmend komplexer werden, ist insbesondere Erfahrungswissen sowohl in der Beantragung als auch in der Abwicklung mittlerweile unerlässlich. Dass diese Komplexität zwischenzeitlich Alltag ist, zeigt sich beispielsweise darin, dass der Bund bei Hochschulen für angewandte Wissenschaften bereits die bloße Beantragung von Förderprogrammen der EU fördert (vgl. oben Ziffer 1.3.). Um diese Komplexität strukturell zu reduzieren, ist in Deutschland ein Netz an Institutionen entstanden, die Hochschulen und anderen Einrichtungen bei der Antragstellung beratend zur Seite stehen.<sup>45</sup>

<sup>45</sup> So die Koordinierungsstelle EU der Wissenschaftsorganisationen (KoWi) sowie das Netzwerk von Nationalen Kontaktstellen der Bundesregierung (NKS). Vgl. <http://www.eubuero.de/nks.htm> und [www.kowi.de](http://www.kowi.de), abgerufen jeweils am 31.10.16.

### *Kalkulation*

Was von der Industrie finanzierte Projekte (Ausnahme: Open Innovation, siehe Kapitel VII) anbetrifft, sind Vorhaben zu ihren vollen Kosten zu kalkulieren (full costing) oder alternativ der Angebotspreis über eine Marktanalyse zu ermitteln, um die Vorgaben des Europäischen Unionsrahmens für staatliche Beihilfen zu erfüllen, der die Trennungsrechnung festlegt. Trennungsrechnung bedeutet verkürzt, dass damit keine Subventionierung vom öffentlichen in den wirtschaftlichen Bereich hinein erfolgt. Vorhaben müssen zu sämtlichen direkten und indirekten Kosten, also zu Vollkosten kalkuliert werden. Wenn ein Projekt unter dem Marktpreis kalkuliert wird, so kann dies demzufolge nur durch eine Subventionierung aus dem (gleichen) wirtschaftlichen Bereich der Hochschule erfolgen. Unabhängig davon herrscht selbstredend immer eine Pflicht zur lückenlosen Dokumentation. Zu kalkulieren sind somit sämtliche anfallenden realen und kalkulatorischen Kosten, also Ausgaben für das wissenschaftliche Personal, Geräte, kalkulatorische Raummieten und indirekte Kosten sowie ein angemessener Gewinnzuschlag. Unter bestimmten Voraussetzungen ist es möglich, insbesondere Professoren über die Hochschule zu-

sätzliche Honorare auszuzahlen. Während die jeweilige Hochschule im Bereich der Auftragsforschung innerhalb des rechtlichen Rahmens einen gewissen Entscheidungsspielraum hat, um eigene, einheitliche Routinen zu etablieren, hängen Kalkulation und Abrechnungsprozedere in öffentlich geförderten Projekten grundsätzlich von der entsprechenden Förderrichtlinie ab. Davon unabhängig gelten bestimmte übergeordnete Prinzipien, von denen drei wichtige nachstehend skizziert werden.

### *Personal: Produktivstunden versus Personalkosten*

Grundsätzlich gilt in öffentlichen Projekten das sogenannte Realkostenprinzip. Dieses besagt, dass nur die tatsächlich im Projektverlauf kausal entstehenden Personalkosten abgerechnet werden können. Ein Ansatz ist dabei die Abrechnung der realen produktiven Arbeitsstunden, die je nach Monat variieren. Ein zweiter Ansatz besteht in der prozentualen Abrechnung von Arbeitsanteilen entsprechend den jeweiligen Gehaltsanteilen. Die geforderten Abrechnungsarten haben erhebliche Auswirkungen auf weitere verwaltungsinterne Abläufe (insbesondere Buchungen und Dokumentation).

### *Budget: Realkostenprinzip versus Pauschale*

Das grundsätzlich geltende Realkostenprinzip wird durch sogenannte Pauschalen durchbrochen, so sind in EU-Projekten Tages- und Overheadsätze üblich. Das mag als Globalansatz gut klingen, bringt einer deutschen Hochschule jedoch oftmals nur eine fiktive Erleichterung, da nach geltenden Verwaltungsvorschriften Gehälter und Tagessätze „spitz“ abzurechnen sind.

### *Abrechnungsart für Investitionen/Sachausgaben: Kosten- versus Ausgabenbasis*

Es gibt zwei Modelle, einmal eine Abrechnung auf Ausgabenbasis. Hier wird davon ausgegangen, dass der Hochschule die Ausgaben für Investitionen und Sachausgaben in voller Höhe zum Datum des Geldflusses erstattet werden, also unabhängig davon, ob noch nach Abschluss des geförderten Projekts ein Restwert verbleibt. Nachteilig wirkt sich an diesem Konzept jedoch aus, dass eben nur direkt dem jeweiligen Projekte zuordenbare Ausgaben erstattet werden können, nicht jedoch die indirekten Kosten. Hierin besteht der Vorteil des Modells der Förderung auf Kostenbasis, nach dessen Grundsatz alle, auch die indirekten, Kosten wie der Arbeitsplatz als spezifische Projektaufwände erstattet werden können. Da diesen Kosten jedoch regelmäßig die Förderlaufzeit zugrunde liegt, kann insbesondere bei Großgeräten nicht die gesamte Ausgabe, sondern nur der Werteverzehr, also die während der Laufzeit als Abschreibung generierten Kostenanteile, erstattet werden.



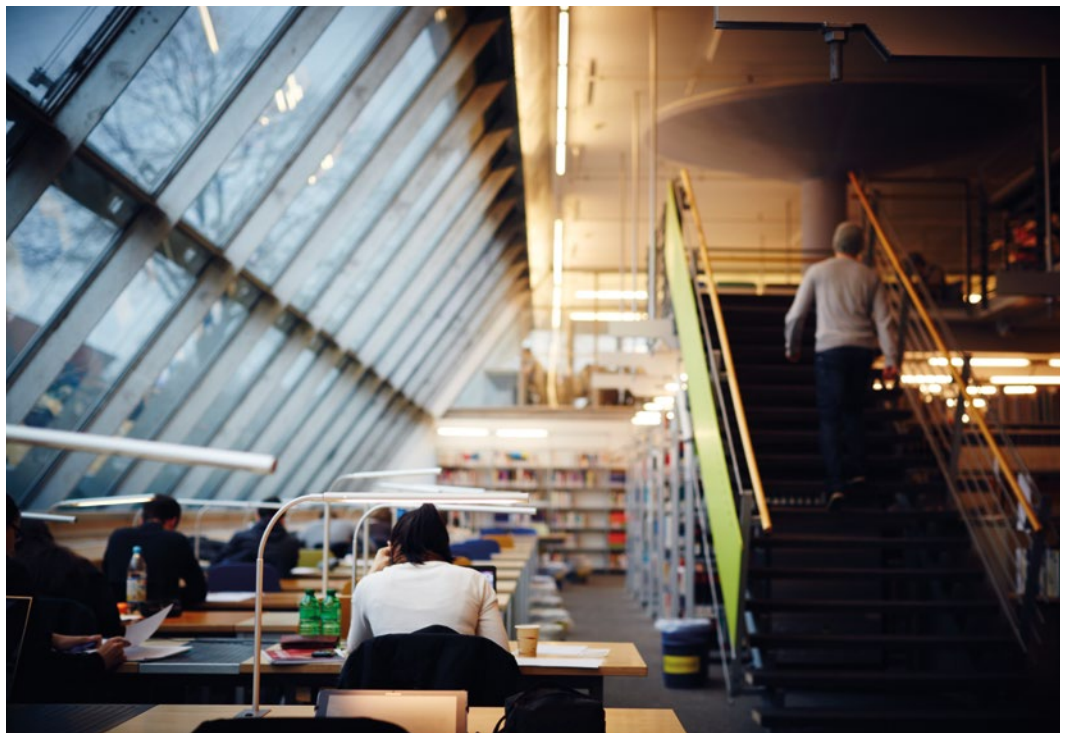
## Internationale Zusammenarbeit in AWARE

Eine Zielsetzung besteht im regelmäßigen Wissens- und Praxisaustausch rund um Hochschulverwaltung und Technologietransfer, insbesondere hinsichtlich der Prozessabfolge von Projektbeantragung bis (Dritt-)Mittelabwicklung. Dazu fand ein einwöchiger Austausch mit einem Referenten des Technologietransferzentrums der UFPR statt. Inhalte waren insbesondere:

- Eigenheiten nationaler Förderprogramme
- Herausarbeiten von deren Strukturen am Beispiel eines typischen bayerischen Förderprogramms
- Strukturen der Auftragsforschung: Anlage und Abrechnung von Standardprojekten
- Veranstaltungskonzeption und -management von Summer Schools

- Fragen der institutionellen Verankerung, Gemeinsamkeiten und Unterschiede rund um die Begrifflichkeiten Third Mission, Outreach und Extensão

Im Vordergrund standen juristische und verwaltungstechnische Aspekte, etwa Vollkostenrechnung und Kalkulationsbeispiele, die hoheitliche Natur öffentlicher Förderprojekte und entsprechende Verwendungsnachweise, Finanzierungspläne, Mittelabrufe sowie Buchungsprogramme. Ferner wurden das Zusammenspiel zwischen den hochschulinternen Organisationseinheiten sowie Personal- und Büroorganisation entlang von Drittmittelprojekten erörtert.



Bibliothek der THI. © THI

## 8.2 Governance und Management von Innovationen in Brasilien

*Prof. Dr.-Ing. Carlos Alberto Schneider*  
*Präsident CERTI*

*Leandro Carioni*  
*Geschäftsführender Direktor des Zentrums*  
*für Innovation und Entrepreneurship, CERTI*

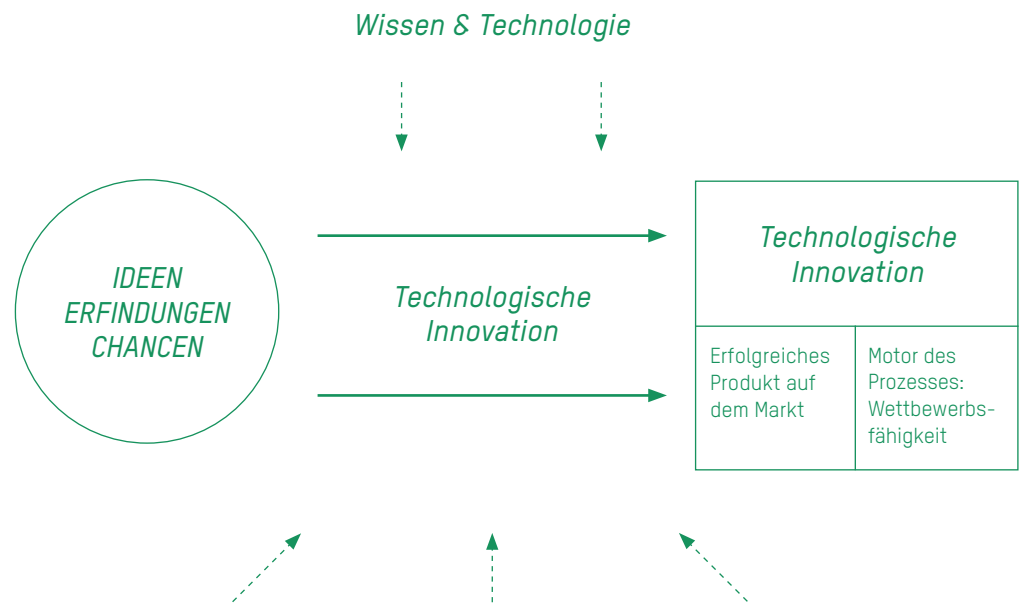
In den letzten 30 Jahren wurden Innovationen zum Synonym für die Entwicklung einer Nation, neuer Produkte und technologischer Verfahren, vor allem aber zur Voraussetzung für erfolgreiche Geschäfte. Hierbei besteht die Neigung, den Begriff Innovation gleichbedeutend mit Neuheit zu verwenden und von seiner zweckmäßigen und eigentlichen fachterminologischen Bedeutung wie auch von seinen wesentlichen Komponenten – Management, Zusammenarbeit und Finanzierung, die Innovation in Gang setzen – abzukommen.

Diese Elemente (vgl. zusammenfassendes Schaubild in Abb. 1) greifen ineinander, ergänzen sich und ermöglichen somit den technologischen Innovationsprozess. Dieser Prozess besteht wiederum aus verschiedenen technischen und organisatorischen Schritten, die alle erforderlich sind, damit aus einer Erfindung, Idee oder Gelegenheit (Prozessbeginn) ein differenziertes und auf dem Markt erfolgreiches Produkt bzw. ein differenziertes wettbewerbsfähiges Verfahren entstehen kann (Verwirklichung der technologischen Innovation). Diese Auffassung und die in der Folge geschilderten Vorstellungen stammen von der Stiftung Referenzzentren für innovative Technologien (CERTI), einer privatrechtlichen Organisation (ähnlich der Fraunhofer-Gesellschaft), die seit 32 Jahren in der Entwicklung von Produkten und Verfahren mit Unternehmen zusammenarbeitet und dabei zukunftsweisende Technologien zur Anwendung bringt.

In Brasilien zeigt die Praxis bis heute, dass das Management des technologischen Innovationsprozesses dabei die schwierigste Aufgabe darstellt. Einerseits werden die Mitarbeiter in den Unternehmen mehr dazu ermutigt, Gewinne auf dem Markt „einzufahren“ und betriebsinterne Praktiken zu schützen, als sich auf die Erarbeitung und Entwicklung neuer Ideen, Bedürfnisse und Möglichkeiten zu konzentrieren. Andererseits befasst man sich an unseren Hochschulen nur ausnahmsweise punktuell oder systemisch mit den vielen Fähigkeiten und Kenntnissen, die der Entwicklungsmanager innovativer Erzeugnisse benötigt, während Lehre und Praxis auf dem Gebiet spezifischer hochentwickelter Technologien von den Ingenieurwissenschaften oder wissenschaftlich-technologischen Fachrichtungen behandelt werden.

In aller Regel sind es auch die Innovationsmanager, die mit Geschick und Erfahrung eine weitere, häufig im technologischen Innovationsprozess auftretende Herausforderung bewältigen können: die Kooperation mit wissenschaftlichen und technologischen Institutionen und/oder Unternehmen, die technologische Lösungen anbieten.





*Schlüsselemente des technologischen Innovationsprozesses*

MANAGEMENT	KOOPERATION	FINANZIERUNG
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Human Resources:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Kompetenter Manager</li> <li>· Leistungsfähiges/ motiviertes Team</li> </ul> </li> <li>• <b>Instrumente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Simulationssoftware</li> <li>· Versuchslabore</li> </ul> </li> <li>• <b>Methoden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Durchführbarkeitsstudien (technische, ökonomische, ökologische und kommerzielle Aspekte)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Partner:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Unternehmen:</li> <li>· ICTIs: Universitäten</li> <li style="padding-left: 30px;">Forschungszentren</li> <li style="padding-left: 30px;">Technologiezentren</li> <li style="padding-left: 30px;">Referenzzentren für innovative Technologie</li> </ul> </li> <li>• <b>Shared Infrastructure:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· F&amp;E-Labore</li> <li>· Hightech Geräte</li> <li>· Labor – Werk</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Eigene Investitionen</b></li> <li>• <b>Zuschüsse</b></li> <li>• <b>Steueranreize</b></li> <li>• <b>Instrumente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Zusammenarbeit</li> <li>· Nichrückzahlbare Kredite</li> <li>· Rückzahlbare Kredite</li> <li>· Venture Capital</li> <li>· ...</li> </ul> </li> </ul>

Seit 2004 sind brasilianische Universitäten und öffentliche Forschungszentren gesetzlich zur Zusammenarbeit mit Unternehmen aufgefordert. Doch trotz der erzielten Fortschritte sind einige Bedingungen für die Teilnahme am Kooperationsprozess wegen der übertriebenen Bürokratie noch komplizierter und umständlicher geworden. Obwohl die Gesetzgebung über Steueranreize, Förderabgaben bzw. Lizenzzahlungen an den brasilianischen Staat und zweckgebundene Haushaltsmittel des brasilianischen Bundes und der Bundesstaaten nun Fördermechanismen bereithält, wurden infolge dieser Hindernisse Chancen verpasst, die finanzielle Unterstützung für die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Hochschulen zur F&E innovativer Produkte und Verfahren in Anspruch zu nehmen. Das 2015 überarbeitete Innovationsgesetz stellt einen rechtlichen Meilenstein dar, mit dem versucht wird, bürokratische Hürden abzubauen und Innovation mit anderen genauso wichtigen politischen Feldern wie Wissenschaft, Technologie und Industriepolitik zu verbinden und eine echte politische Maßnahme zur Innovationsförderung zu schaffen.

Tatsächlich ermöglichen die in großem Umfang bereit gestellten Finanzmittel technologische Kooperationen und tragen zur Bewältigung der dritten Herausforderung des technologischen Innovationsprozesses in Brasilien bei, nämlich der schnellen Bereitstellung der Mittel, die für die vollständige und erfolgreiche Schaffung eines neuen Produktes oder Produktionsverfahrens benötigt werden. Wenn man sich jedoch erfolgreiche brasilianische Unternehmen anschaut, die den heimischen Markt beherrschen und auf dem globalen Markt agieren, wird deutlich, dass dies nicht nur auf ein gekonntes strategisches und betriebliches sondern auch auf ein aufmerksames und vorsichtiges Management des eigenen technologischen Innovationsprozesses zurückzuführen ist. In diesem Zusammenhang muss betont werden, dass Führungspersönlichkeiten von grundlegender Bedeutung für den Erfolg sind, denn die Ideen alleine werden nicht umgesetzt, wenn nicht ein „Innovation Champion“ die Leitung übernimmt. Die auf dem Gebiet des technologischen Innovationsprozesses führenden Manager sind normalerweise Fachkräfte, die sich selbst um den Erwerb ihrer Kompetenzen und Fähigkeiten gekümmert haben, die sich für die technologische Entwicklung in ihren Unternehmen einsetzen und ihr Wissen in Schulungen und Seminaren im In- und Ausland ständig erweitern.

Vermeintlich wenden einige brasilianische Unternehmen unterschiedliche Strategien an, um durch Zusammenarbeit mit Wissenschafts-, Technologie- und Innovationsinstituten (ICTIs) Innovationen möglich zu machen. Hier sind einige Beispiele brasilianischer Unternehmen, die zu Marktführern wurden, indem sie in ihren Werken in Brasilien systematisch technologische Innovationen vorantreiben und dabei im Allgemeinen mit ICTIs und brasilianischen Lieferanten zusammenarbeiten: Natura (Kosmetika), Marcopolo (Busse), Bematech (Thermodrucker), Embraco (hermetische Kompressoren), WEG (Elektromotoren und Generatoren), Embraer (Flugzeuge), Altus (Automation), Tigre (Kunststoff), Procomp/Diebold (Bankautomaten), Metal Leve/Mahle (KFZ-Teile), Tupy (Gießerei), Petrobrás (Öl & Gas) und CBMM (Niob).

Zusätzlich zur Kooperation mit den ICTIs, haben viele große brasilianische Unternehmen als eine Art Shortcut zu schnellen Innovationen das Umfeld der Startups, also bei den aus Hochschulen hervorgegangenen Neugründungen, aufgesucht. Dieses Vorgehen wird auch als „Open Innovation“ oder „Corporate Ventures Innovation (CVI)“ bezeichnet. Die Großunternehmen beabsichtigen damit eine schnelle Wissensaneignung sowie Zeit- und Ressourceneinsparungen bei der Entwicklung innovativer Produkte und Prozesse. Die Existenzgründer wiederum gelangen so an das benötigte Kapital und finden einen Großkunden bzw. Partner, der Glaubwürdigkeit, Erfahrung, Infrastruktur und Kontakte einbringt. Beispiele für diese Strategie in brasilianischen Unternehmen sind z. B. Investmentfonds (u. a. Embraer), Programme zur Zusammenarbeit und Entwicklungsbeschleunigung von Startups (Bradesco, Embraco usw.), Wettbewerbsprogramme für technologische Probleme in der Industrie und Capacity-Building-Programme für Startups (u. a. Natura) sowie die Vergabe von Preisen an besonders innovative Neugründer (u. a. Ciser, Braskem). Diese Bemühungen haben zu einer Stärkung des innovativen Unternehmergeists in Brasilien geführt.

### *Innovativer Unternehmergeist*

Der Begriff „innovativer Unternehmergeist“ beinhaltet die wirtschaftliche Tätigkeit eines Unternehmers, der sich von den Übrigen abhebt, Ressourcen zusammenführt, Mehrwert schafft und Risiken eingeht, um erfolgreiche Innovationen zu kreieren, zu entwickeln, umzusetzen und auf den Markt zu bringen.

Zurzeit wird in Brasilien, genau wie in anderen Ländern, die Gründung und Weiterentwicklung neuer innovativer Unternehmen – sogenannter Startups – durch verschiedene Initiativen des Staats und privater Risikokapitalgeber intensiv gefördert. Man hat erkannt, dass den traditionellen Unternehmen Innovationsfähigkeit, als Schlüsselement für die wirtschaftliche Entwicklung, extrem schwer fällt. Die Erzeugung von Innovationen mit Hilfe von Startups ist dynamischer, wirksamer und kostengünstiger. Dadurch tun sich für innovative Unternehmer zahlreiche Möglichkeiten auf an Investitionen zu gelangen, zum Beispiel durch öffentliche Förderprogramme, Business Angels, Großunternehmen, Investmentfonds (Risikokapital) usw. Neben der Mittelbeschaffung erfolgen auch Weiterbildungsmaßnahmen, die Bildung von Netzwerken und Mentoring-Systemen, die weitere Unterstützung durch die Wirtschaft sowie der Zugang zu neuen Geschäften und Finanzierungsquellen. Folglich haben innovative brasilianische Unternehmer in den letzten fünf Jahren ein sehr günstiges Umfeld für ihre Entwicklung vorgefunden, so dass nun die ersten Erfolge zu verzeichnen sind.

Gegenwärtig ist zu beobachten, dass viele gute Ideen für innovative Produkte vorhanden sind, es aber immer noch Hürden dafür gibt, die Ideen zu guten Geschäften zu machen. Wir brauchen dringend, wie in den Industriestaaten, einen Leitfadens, Orientierung und Anreize für universitäre Forschungsinstitute, damit diese mehr Fächer und Weiterbildungsmaßnahmen für Unternehmer in ihre Lehrpläne aufnehmen. Für den von Brasilien so benötigten technologischen Sprung ist die Herausbildung eines innovativen Unternehmergeists in den ICTs unabdingbar. Deshalb ist es von entscheidender Bedeutung, dass die Hochschulen in Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Abhandlungen und Dissertationen, die sich mit den neusten Forschungsthemen befassen, verstärkt die Kultur der angewandten Ergebnisse fördern und die erzielten Ergebnisse in technologische Lösungen für innovative Produkte und Prozesse einfließen. Obwohl es in Brasilien zahlreiche Mechanismen zur Unterstützung von Startups und ihre Überführung in wettbewerbsfähige Unternehmen in Form von Gründer- und Technologiezentren oder Technologieparks gibt, nehmen viele davon eine eher passive Haltung ein und warten darauf, dass ihnen gute vielversprechende Vorhaben angeboten werden.

Die Eröffnung sogenannter Inkubatoren setzte vor dreißig Jahren ein und ist auf die Vorreiterrolle der CERTI-Stiftung zurückzuführen. Damals nahm das stiftungseigene Existenzgründerzentrum (heute als CELTA bekannt) erfolgreich seinen Betrieb auf. Bereits zu dieser Zeit entstand der Entwurf des ersten brasilianischen Technologieparks.

Rasch folgten ähnliche Initiativen in anderen brasilianischen Bundesstaaten und ihre Führungskräfte schlossen sich im Nationalen Verband ANPROTEC (Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores – Brazilian Association of Science Parks and Business Incubators) zusammen, der immer eine führende Rolle bei der Förderung technologieorientierter Unternehmen in ganz Brasilien gespielt hat. In diesem Zusammenhang hat sich besonders das Projekt „Columbus“ einen Namen gemacht, das diese Entwicklung im Rahmen der Hochschulzusammenarbeit zwischen Europa und Lateinamerika durch gezielte Maßnahmen für Business Inkubatoren verstärkt hat. ANPROTEC, der kontinuierlich Methodik, Fort- und Weiterbildung sowie Vertretungs- und Fördermaßnahmen unterstützt und weiterentwickelt, ist heute das Sammelbecken für die Mehrheit der Existenzgründerzentren: 384 Inkubatoren, die wiederum 2.640 Unternehmen beherbergen und über 16.000 Arbeitsplätze geschaffen haben; und die Mehrheit der Technologieparks – 28 davon in Betrieb und 66 weitere in der Planungs- bzw. Bauphase.

### *Santa Catarina – eine Referenz für andere Bundesstaaten*

Aufgrund seiner industriellen und technologischen Leistungsfähigkeit ragt der Bundesstaat Santa Catarina aus der Landschaft der restlichen brasilianischen Bundesstaaten heraus.

Zurzeit besteht der Technologiesektor von Santa Catarina aus ca. 3.000 Technologieunternehmen (die meisten davon sind Startups) und ist für 5 % der wirtschaftlichen Tätigkeit des Bundesstaates verantwortlich, was brasilienweit einen der höchsten Werte darstellt.

Hier noch einige Zahlen zu Santa Catarina:

- Der Bundesstaat: Erster Platz im Ranking der wachstumsstärksten Unternehmen im ITK-Sektor. In den letzten drei Jahren lag das durchschnittliche Wachstum bei 3,6%. In Florianópolis, der Hauptstadt des Bundesstaates, betrug das Wachstum in diesem Zeitraum sogar 6,9% und war somit das höchste in ganz Brasilien, das derzeit unter einer schweren Wirtschafts- und Entwicklungskrise leidet.
- Die Hauptstadt Florianópolis: Erster Platz hinsichtlich der Beschäftigendichte (intellektuelle Hauptstadt), mit einem Rekord von 2.900 Arbeitnehmern pro 100.000 Einwohnern.

Diese Zahlen sind das Ergebnis der Public Policies der letzten dreißig Jahre, die in der Folge der ersten Instrumente zur Innovationsförderung einen rechtlichen Rahmen für die Branche geschaffen haben. In der Stadt Florianópolis haben zwei Mechanismen diesen Prozess beschleunigt: das Existenzgründer- und Technologiezentrum der Stiftung CERTI und der IT-Industriepark (Condominio Industrial de Informática) des damals gegründeten Telematikverbands von Santa Catarina ACATE (Associação Catarinense de Telemática, inzwischen umbenannt in Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia – Verband der Technologieunternehmen von Santa Catarina). Dieser Verband umfasst ungefähr 315 Unternehmen des ganzen Bundesstaates und unterstützt somit intensiv und kontinuierlich die Weiterentwicklung der unternehmerischen Leistung des Sektors.

Des Weiteren konnte aufgrund der anhaltenden Unterstützung der Regierung des Bundesstaates durch die FAPESC (Stiftung für Forschung und Innovation des Staates Santa Catarina) eine Reihe von landesweiten Programmen, Projekten und Pionierarbeiten zur Förderung innovativer Unternehmensprozesse durchgeführt werden. Darunter sind insbesondere folgende zu nennen:

- Die **CERTI-Stiftung**, eine gemeinnützige und unabhängige Einrichtung für Forschung, Entwicklung und spezifische Technologiedienstleistungen, die der Industrie, Regierung und anderen Institutionen innovative Lösungen im Bereich KTI anbietet.
- CERTI ist in ganz Brasilien tätig und einer der Hauptförderer des Technologieparks TECNÓPOLIS im Großraum Florianópolis.
- Das **Programm „Sinapse da Inovação“** (Innovationssynapse), das zur Gründung von Startups nach dem Modell von CERTI vorgeht und insbesondere mit Forschungsclustern an Universitäten arbeitet. Seit 2008 sind bei den ersten fünf Aktionen aus diesem Programm ca. 400 innovative Unternehmen hervorgegangen. Einige dieser Neugründungen beliefern bereits den Weltmarkt mit ihren Produkten. Bei jeder der achtzehn Monate dauernden Maßnahmen, die auf der Schaffung von Anreizen und Wettbewerb basieren, werden zunächst ungefähr 1.700 Ideen für innovative Erzeugnisse gesammelt. Anschließend folgen Fortbildungs- und Begleitmaßnahmen, dann eine zyklische Auswahl der eingereichten Vorschläge und schließlich die gezielte Förderung von ca. 100 Startups mittels finanzieller Unterstützung und Vorbereitung der Projekte, der sogenannten Vorinkubation.

- Die **Startup-Beschleunigungsprogramme (Programas de Aceleração de Startups)**, wie z.B. das Programm Startup SC der Förderagentur SEBRAE-SC, der Institution zur Unterstützung von Kleinst- und Kleinbetrieben in Santa Catarina, und das Programm Darwin Starter von CERTI, die mit öffentlichen und privaten Investitionen arbeiten. Den nach strengen Regeln ausgewählten innovativen Unternehmen, die i. d. R. in Business-Inkubatoren angesiedelt sind, wird Knowhow zur Verbesserung ihrer Managementpraktiken und Zugang zu neuen Geschäften vermittelt.
- Die **Investment Fonds**, die mit Start- und Risikokapital und inzwischen ebenfalls mit öffentlichen und privaten Mitteln arbeiten. Derzeit zeichnet sich ab, dass die ersten hervorgegangenen Unternehmer aus dem Technologiepark des Großraums Florianópolis direkt oder indirekt über Beteiligungsfonds in neue Startups investieren.
- Die **Gründer- und Technologiezentren** (Inkubatoren) wie CELTA, das mit Unterstützung der Regierung von Santa Catarina gegründet und anschließend zum Vorbild für andere Zentren wurde, so dass inzwischen 15 Gründer- und Technologiezentren in Santa Catarina in Betrieb sind.
- Der Betrieb von vier **Technologieparks**, wobei acht weitere in der Planung sind. Diese werden nach dem Modell des Sapiens Parks in ganz Santa Catarina von der Regierung des Bundesstaates in Kooperation mit CERTI unterstützt, verwirklicht und betrieben. Der bereits international anerkannte Sapiens Park im Norden der Insel Florianópolis steht für Innovation und Nachhaltigkeit, da dort alle für technologische Innovationen erforderlichen Mechanismen und Strukturen an einem Ort vereint sind.
- Momentan baut der Bundesstaat in den diversen Technologieparks oder anderen Anlagen **13 Innovationzentren** mit dem Ziel auf, die Entwicklung in den einzelnen Regionen durch Technologie und Innovation anzukurbeln. Es handelt sich um eine wichtige Initiative, die für eine Annäherung zwischen der vom Industrieverband des Bundesstaates (FIESC) und von anderen Handels- und Industrieverbänden vertretenen Wirtschaft und den ICTIs des Bundesstaates, bzw. den Hochschulen, Berufsfachschulen sowie Technologie- und F&E-Instituten sorgt.
- Die **Internationale Innovationskooperation** als jüngste Initiative, die systematisch umgesetzt werden soll, um die Internationalisierung der innovativen Unternehmen zu beschleunigen. Die Kooperationsabkommen auf spezifischen Gebieten, wie z. B. das Abkommen zwischen Santa Catarina und Berlin im Bereich „Photonik“, sind innovationsfördernde Instrumente. Von den neuen Partnerschaften sei hier eine aus dem Bereich der Elektromobilität genannt, an der die Technische Hochschule Ingolstadt und Unternehmen aus Bayern stark beteiligt sind.

Die von Santa Catarina systemisch und langfristig verfolgten öffentlichen politischen Maßnahmen haben das Geschäftsumfeld im Bundesstaat tiefgehend verändert. Die herausragende Position der Unternehmen aus Santa Catarina in anderen Regionen Brasiliens verdeutlicht, wie diversifiziert und wettbewerbsfähig die Produkte und Dienstleistungen sind. Die Hauptstadt Florianópolis ist national wie international zur Referenz für Innovationen und Unternehmertum geworden, weswegen sie von Endeavor, einer der führenden Einrichtungen auf dem Gebiet der weltweiten Unterstützung von einflussreichen Unternehmern, zur Unternehmerhauptstadt des Jahres 2015 in Brasilien gekürt wurde.



BEST PRACTICE AWARE – Praxisaustausch

# Internationale Praxiserfahrung an Forschungsinstituten

## Kooperation AWARE-CERTI

AWARE vermittelt Praktikumsplätze an das Forschungsinstitut CERTI, in deren Rahmen THI-Praktikanten eine technische Problemstellung lösen müssen. Die Auseinandersetzung mit einer realen technischen Herausforderung sowie die Teamarbeit in einem internationalen Umfeld tragen gleichermaßen zur hohen Motivation der Studierenden bei.

**Dipl.-Ing. Manuel Steidle**  
Geschäftsführender Direktor  
des Mechatronik-Zentrums  
der CERTI Stiftung

**Anne-Sophie Lohmeier**  
THI

---

**Titel:**

Internationale Praxiserfahrung in Forschung und  
Entwicklung

---

**Fördermittelgeber:**

BMBF/DAAD (AWARE),  
Bundesministerium für  
Verkehr, Transport und  
Infrastruktur Brasilien  
(DENATRAN)

---

**Zeitraum/-dauer:**

seit September 2013

---

**Projektpartner:**

THI, UFSC,  
Forschungsinstitut CERTI

---

**Ansprechpartner:**

Anne-Sophie Lohmeier  
(THI)  
Prof. Dr. Rodrigo de Souza  
Vieira (UFSC)  
Dipl.-Ing. Manuel Steidle  
(CERTI)



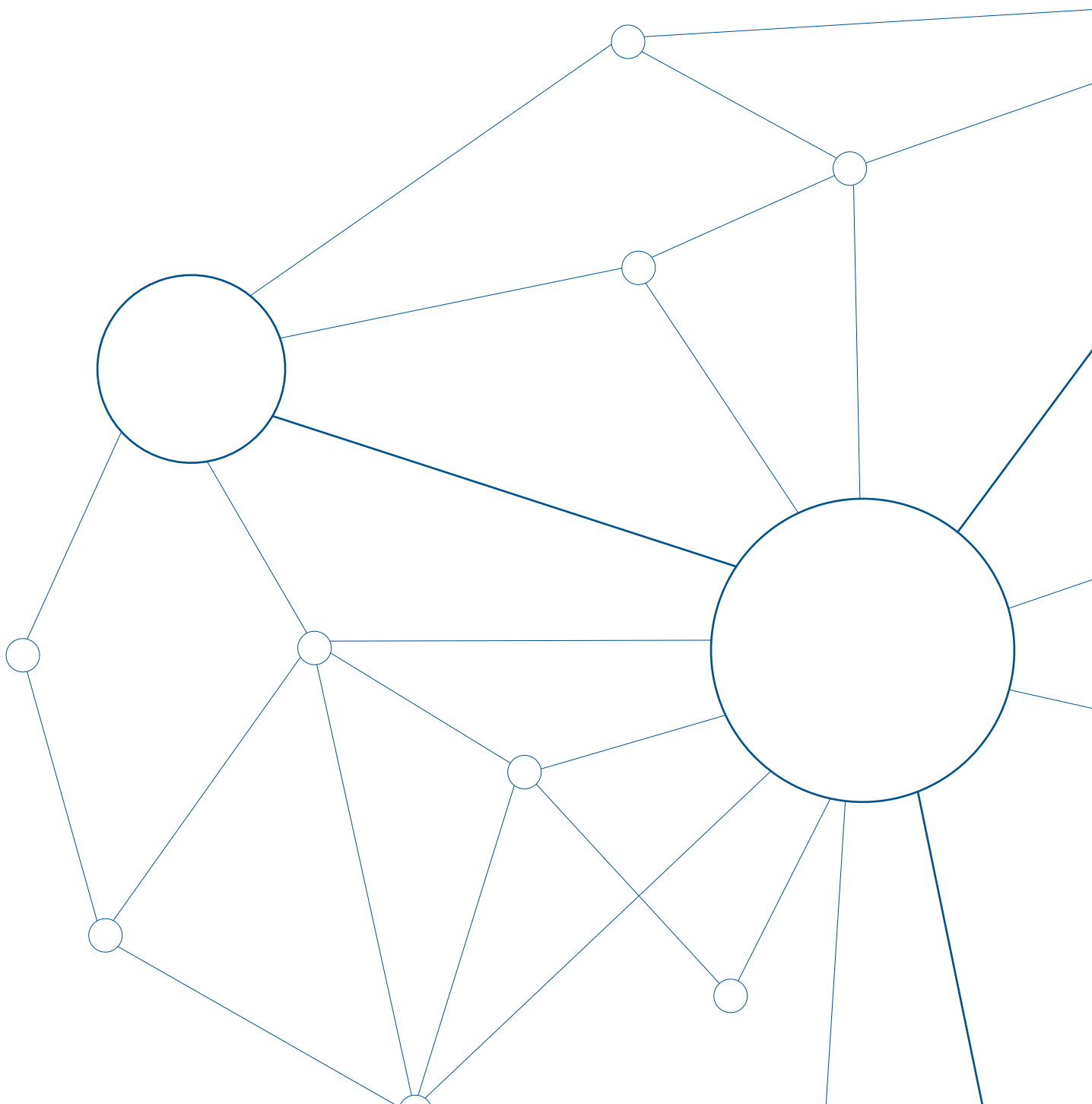
Um Studierenden erste internationale Praxiserfahrungen im Bereich Forschung und Entwicklung zu ermöglichen, bietet das Forschungsinstitut CERTI Praktikumsplätze für THI-Studierende an. Dabei sollen die Praktikanten der THI in ca. 720 Arbeitsstunden eine vollständige Problemlösung erarbeiten. Thematisch fokussieren die Praktika die Bereiche Mechatronik und Softwareentwicklung. Die zuletzt abgeschlossenen Praktika haben sich beispielsweise mit dem Schwerpunkt Simulatoren für Fahrertrainings und mit deren technischer Ausstattung befasst. Die Praktikanten erlangen über die Einschreibung an der UFSC den Studierendenstatus und können somit Vorlesungen belegen, die in enger Absprache mit den Fachbereichen der Universität und stets in Verbindung mit dem Praktikumsvorhaben gewählt werden. Die Einbindung der Praktikanten in Projektteams fördert darüber hinaus das Erlernen der portugiesischen Sprache sowie das Kennenlernen kultureller Aspekte, etwa die Teamzusammenarbeit in einer anderen Kultur.

Neben dem CERTI im Bundesstaat Santa Catarina werden auch Plätze an das Forschungsinstitut Lactec im Bundesstaat Paraná vermittelt. Umgekehrt vermittelt AWARE brasilianische Studierende an die AUDI AG und Airbus Group SE in Deutschland für Praktika oder Abschlussprojekte.



THI-Praktikant Felix Kohlbrenner beim Testfahren des Motorrad-Fahrsimulators des CERTI-Instituts. © THI

# 9. *Erfindungen und Patente*





# 9.1 Erfindungen und Patente In Deutschland

Georg Overbeck  
THI



Airbus Defense & Space Business Lines: Raumfahrt und Verteidigung. © Airbus Defense & Space

### *Paradigmenwechsel und politische Ebene*

In Kapitel VIII wurde herausgearbeitet, wie ab der Wiedervereinigung unter dem Schlagwort New Public Management (NPM) die Handlungsspielräume deutscher Hochschulen erweitert, die universitäre Leitungsebene gestärkt und hierzu ein professionelles, oftmals zentralisiertes Forschungs- und Drittmittelmanagement implementiert wurde. Über die im Zusammenhang mit NPM eingeführte Anlehnung an Marktmechanismen, die insbesondere über die Umkehrung von der Input- zur Outputorientierung einen Paradigmenwechsel mit sich bringen, erfährt die Hochschule nicht nur mehr Autonomie gegenüber dem Staat, sondern nimmt speziell im Drittmittelbereich auch eine gewichtigere Position gegenüber den einzelnen Professoren bzw. Hochschulangehörigen ein. Umgesetzt wird diese Outputorientierung durch Steuerungsinstrumente wie Zielvereinbarungen oder Kennzahlen, die sich etwa auf Drittmittelprojekte oder Erfindungen und Schutzrechte beziehen können. Die Einführung von Kennzahlen für den letztgenannten Bereich wurde dabei erst durch die soeben genannte, stärkere Ausgangsposition deutscher Universitäten realisiert, indem diese mittlerweile über die Erfindungen ihrer Professoren und Hochschulangehörigen weitestgehend frei verfügen können. Entscheidende Impulse gingen mit dem Bayh-Dole Act hierbei von der US-amerikanischen Gesetzgebung aus.

In deren Rahmen bestand über lange Zeit hinweg der Automatismus, dass aus bundesstaatlichen Förderprogrammen hervorgehende Schutzrechte durchweg an den Fördermittelgeber, also den Staat, zu übertragen waren, mithin sich die Universitäten bei der Verwertung wenig beteiligten und insbesondere nicht davon profitierten. Zu wenige Erfindungen fanden somit ihren Weg in den Markt, und dies zu einer Zeit, in welcher der Wettbewerb mit anderen entwickelten Volkswirtschaften an Intensität gewann. Dementsprechend war der politische Diskurs, wie denn diese Innovationslücke zu schließen sei, stark ideengeschichtlich gefärbt: Letztendlich unterlag dabei die Partei, die sich unter Berufung auf den amerikanischen Gründervater Alexander Hamilton eine starke, zentralistisch angelegte Rolle des Staates zu eigen machte (Federalists) gegenüber denjenigen, die sich auf Thomas Jefferson beriefen, den maßgeblichen Verfasser der amerikanischen Unabhängigkeitserklärung, für den die Rechte des Individuums gegenüber dem Staat die zentrale Rolle spielen. Diese Position fand im Jahr 1980 über den Bayh-Dole Act Eingang in die amerikanische Gesetzgebung: Immaterialgüterrechte aus bundesstaatlichen Förderprogrammen werden nicht mehr an den Staat übertragen, sondern werden von der jeweiligen Universität eigenverantwortlich verwertet.

Eine vergleichbare institutionelle Stärkung deutscher Universitäten fand hingegen erst um die Jahrtausendwende durch zwei komplementäre Maßnahmen statt. Das Jahr 2001 markiert mit einer Patent- und Verwertungsoffensive den Aufbau von 22 öffentlichen Patentverwertungsagenturen, um Erfindungen aus den Universitäten heraus für diese schutzrechtlich zu sichern und zu verwerten. Dieses Dienstleistungsangebot für die Hochschulen setzt naturgemäß voraus, dass diesen das Eigentum an den Erfindungen der Professoren sowie sonstigen Hochschulangehörigen zusteht. Eine entsprechende

Grundlage wurde hierfür im Folgejahr 2002 durch die Abschaffung des sogenannten Hochschullehrerprivilegs geschaffen, das nachfolgend skizziert werden soll. In Deutschland waren Hochschulangehörige gemäß Arbeitnehmererfindergesetz (ArbnErfG) gegenüber sonstigen Arbeitnehmern jahrzehntelang insoweit privilegiert, als dass sie es waren, die in aller Regel frei über ihre Erfindungen verfügen konnten und nicht etwa ihre jeweilige Universität. Nur in wenigen Ausnahmefällen, wenn nämlich eine Erfindung auf der Grundlage speziell für die Forschung bereitgestellter Haushaltsmittel entstanden war, konnte die Universität die Erfindung für sich verwerten. Nicht zuletzt aus der outputorientierten Perspektive von NPM führte dieses Privileg zu suboptimalen Verwertungsergebnissen: Zum einen sahen sich die Professoren hohen Informationsbeschaffungskosten in Hinblick auf eine spätere Patentierung gegenüber, zum anderen gaben sie der wissenschaftlichen Veröffentlichung nicht selten Vorzug gegenüber einer kommerziellen Verwertung. Ein zentraler Grundsatz im Patentrecht ist aber, dass Erfindungen in diesem Falle ohne vorher veranlasste Anmeldung nicht mehr patenfähig sind, weil mit der Veröffentlichung der Neuheitscharakter verloren geht.

Die daraufhin erfolgte Novellierung des ArbnErfG verfolgte ganz im Sinne von NPM primär die Zielsetzung, dass Universitäten ihre Erfindungen stärker nutzen, wobei gleichwohl versucht wurde, den Interessenslagen sowohl von Universität als auch Hochschulangehörigen Rechnung zu tragen. Zieht man den Vergleich zu anderen Arbeitgebern, wozu auch die in Kapitel V vorgestellten Forschungsgesellschaften gehören, bleiben Hochschulangehörige insoweit weiterhin privilegiert, als sie sich aufgrund ihres grundrechtlich verbrieften Rechts auf Wissenschaftsfreiheit dafür entscheiden können, ihre Erfindungen für sich zu behalten, also ihrer Hochschule nicht preiszugeben. Dementsprechend wird im Erfinderrecht von der negativen Publikationsfreiheit (§ 42 Nr. 2 ArbnErfG) an den Hochschulen gesprochen, während deren Pendant, das Recht auf selbstbestimmte Veröffentlichung, als positive Publikationsfreiheit bezeichnet wird (§ 42 Nr. 1 ArbnErfG). Sobald im Rahmen dieser positiven Publikationsfreiheit eine (wie soeben geschilderte neuheitsschädliche) Veröffentlichung zu dem Thema rund um die Erfindung geplant ist, hat der jeweilige Hochschulangehörige gemäß § 42 Nr. 2 ArbnErfG seine Erfindung der Hochschule zu melden (sogenannte Erfindungsmeldung). Idealziel ist es dann, dass die Hochschule die Erfindung auf dem Markt verwertet.

Der Weg hin zu diesem Ziel beginnt damit, dass die Hochschule darüber befindet, ob sie (vor der neuheitsschädlichen Veröffentlichung) die volle (teilweise nicht mögliche) Übertragung der Erfindung ihres Hochschulangehörigen verlangt (sogenannte Diensterfindung). Mit diesem Verwertungsrecht der Universitäten geht jedoch eine Verwertungspflicht einher, damit die neue Technologie nicht als „Schubladenpatent“ ohne wirtschaftlichen Nutzen in der Sackgasse endet. Um der genannten Verwertungspflicht nachzukommen, stehen den Hochschulen die oben genannten Patentverwertungsagenturen bei Patentrecherchen, Verwertungsstrategien sowie rechtlichen Fragestellungen zur Seite. Gegenleistung für die jeweilige Patentverwertungsagentur ist in aller Regel ein Verwertungserlösanteil, der zwischen Hochschule und Patentverwertungsagent unterschiedlich hoch verhandelt werden kann. Mit dieser rechtlichen und tatsächlichen Besserstellung verfügen deutsche Hochschulen über ausreichend Freiraum, um Erfindungen nicht nur für Lehr- und (daran anschließende) Forschungsaktivitäten zu nutzen, sondern sie auch in Form von Lizenzen, Verkäufen oder zunehmend Ausgründungen zu kommerzialisieren. Ferner stellen Erfindungen und Schutzrechte als Output und damit Reputationskapital bereits einen Wert an sich dar. Insoweit schließt sich hier der Kreis zum NPM.



### *Rechtsrahmen und Prozessebene rund um die Inanspruchnahme*

Wie und in welchem Rechtsrahmen gestaltet sich der Prozess in Hinblick auf eine anvisierte Verwertung? Sofern der jeweilige Erfinder nicht sein Recht auf negative Publikationsfreiheit geltend macht, hat er seine Diensterfindung zunächst seiner Hochschule als Arbeitgeberin zu melden. Diese Meldung hat unverzüglich zu erfolgen, damit andere Erfinder bzw. Marktteilnehmer ihm nicht zuvorkommen. Des Weiteren muss es sich nach dem Wortlaut des § 42 ArbNErfG um einen „an einer Hochschule Beschäftigten“ handeln; dieser Personenkreis umfasst sämtliche Personen, die mit der Hochschule in einem vertraglichen Arbeitsverhältnis stehen. Damit findet diese Vorschrift keine Anwendung auf Studierende oder Doktoranden ohne Arbeitsvertrag mit der Hochschule. Somit ist es unabdingbar, dass ausschließlich Angehörige der Hochschule das jeweilige Drittmittelprojekt bearbeiten, da ansonsten mangels Anwendbarkeit des § 42 ArbNErfG keine Inanspruchnahme und damit Übertragung von Diensterfindungen an die Industrie im Allgemeinen und den Drittmittelgeber im Besonderen erfolgen kann. Es gilt somit, dass Studierende und Doktoranden über entsprechende Arbeitsverträge in das jeweilige Drittmittelvorhaben eingebunden sein müssen.

Was ist unter einer Diensterfindung zu verstehen? Grob umrissen handelt es sich um jedwede Erfindung, die in einem wie auch immer gearteten Zusammenhang mit der Hochschultätigkeit steht, gleich ob aus einer konkreten Aufgabe oder allgemeineren Erfahrungen heraus entstanden. Demnach zählen selbst diejenigen Erfindungen dazu, die Hochschulangehörige im Rahmen von Nebentätigkeiten oder in ihrer Freizeit machen. Umgekehrt gesagt: Es gibt kaum eine Erfindung, die in Abgrenzung zur Diensterfindung als sogenannte freie Erfindung gilt, über die somit ausschließlich der Erfinder verfügen kann. Der Erfinder müsste vielmehr in einem von seiner Tätigkeit an der Hochschule völlig losgelösten Themengebiet agieren. Da es schließlich, wie oben ausgeführt, erklärte Zielsetzung der Politik und damit des ArbNErfG ist, dass Universitäten ihre Bemühungen um Kommerzialisierung intensivieren, wird eine Verwertung durch die Hochschule regelmäßig nicht auszuschließen sein. Auch daraus folgt, dass der Hochschulangehörige selbst die Erfindungen, die er als freie Erfindungen ansieht, grundsätzlich zu melden hat (vgl. § 18 Abs. 1 und 3 ArbNErfG). Die Hochschule hat hier zwar kein Recht auf Inanspruchnahme der Erfindung, jedoch auf ein nichtausschließliches Nutzungsrecht gegen eine angemessene, also marktübliche Vergütung (vgl. § 19 Abs. 1 ArbNErfG).

Nach der Erfindermeldung entscheidet die Hochschule innerhalb von vier Monaten, ob die Erfindung in Anspruch genommen wird oder die Freigabe erfolgt. In diesem Zusammenhang ist hervorzuheben, dass die Inanspruchnahme von Seiten der Hochschule automatisch als erfolgt gilt, wenn sie nach Eingang der (ordnungsgemäßen) Erfindermeldung nicht innerhalb von vier Monaten die Erfindung freigibt (vgl. § 6 Abs. 2 ArbNErfG). Dies zeigt, wie ernst es dem deutschen Gesetzgeber mit der Verwertungspflicht der Hochschulen ist, die sich dieser nur durch aktives Handeln, also durch die formale Freigabe der Erfindung, entziehen können. In diesem Fall entscheidet der jeweilige Professor bzw. Hochschulangehörige selbst, ob er publiziert, verwertet oder untätig bleibt. Sollte sich die Hochschule für die Inanspruchnahme entscheiden, so wird gemäß § 42 Nr. 4 ArbNErfG der Erfinder an 30 % „der durch die Verwertung erzielten Einnahmen“, also den tatsächlich zugeflossenen Einnahmen beteiligt. Dies gilt selbst dann, wenn die Aufwendungen für die Verwertung deren Einnahmen übersteigen sollten. Ein Abzug von Anmelde- oder anderweitigen Verwertungskosten findet nicht statt, so dass man hier gleichfalls eine privilegierte Stellung der beteiligten Hochschulprofessoren bzw. -angehörigen gegenüber anderen Arbeitnehmern konstatieren kann. Weiterhin verbleibt dem Erfinder auch bei Inanspruchnahme ein nichtausschließliches (volles) Nutzungsrecht seiner Diensterfindung im Rahmen seiner Lehr- und Forschungstätigkeit (§ 42 Nr. 3 ArbNErfG).

Wie entscheidet die Hochschule über die Inanspruchnahme als Dienstleistung oder deren Freigabe? Am Anfang steht die Recherche relevanter Informationen wie zum Stand der Technik, zur gewerblichen Anwendbarkeit (die beide nach dem deutschen Patentrecht erst ein Patent ausmachen, vgl. § 1 Abs. 1 Patentgesetz – PatG) sowie zu Verwertungsaussichten und -strategie. Hierbei ist selbstredend der jeweilige Erfinder aktiv einzubinden. Schließlich ist es sein (implizites) Wissen, das in eine mögliche Schutzrechtsanmeldung fließt. Hinzugezogen werden häufig Patentanwälte, bei Drittmittelprojekten insbesondere die des Drittmittelgebers, oder die oben genannten Patentverwertungsagenturen.

### *Rechtsrahmen und Szenarien auf Verwertungsebene*

Erfolgt von Seiten der Hochschule die Inanspruchnahme der Dienstleistung, so gibt es in der Praxis zwei wesentliche Szenarien: die Übertragung bzw. der Verkauf der Erfindung, wiederum gegen angemessene Vergütung, oder die Verwertung auf eigene Rechnung.

- **Übertragung an die Industrie:** Diese erfolgt meist im Rahmen von Drittmittelprojekten an den jeweiligen Auftraggeber. Zentral ist hier, dass Patente und andere Schutzrechte nur gegen ein marktübliches Entgelt übertragen werden können. Anderenfalls liegt eine verbotene Quersubventionierung vom öffentlichen in den wirtschaftlichen Bereich vor, die einen Verstoß gegen den EU-Beihilferahmen (vgl. Exkurs zu Kapitel VIII) nach sich zieht. Generell besteht keine gesetzliche Verpflichtung zur Übertragung. Diese erfolgt im Zuge einer vertraglichen Vereinbarung (vor oder nach Projektbeginn). Was ist die Wirkung der Übertragung? Das Unternehmen, an das die Hochschule die Erfindung überträgt, kann nun eigenständig die Verwertung vornehmen. Die Hochschule behält in aller Regel ein vollumfängliches, nicht exklusives einfaches Nutzungsrecht (aber kein anderes Recht wie etwa die Lizenzierung). Es ist allerdings unabdingbar, dass ein solches Nutzungsrecht der Hochschule vertraglich fixiert wird. Der Erfinder behält seinen Anspruch auf Erfindervergütung gegenüber der Hochschule. Entsprechendes gilt für Gemeinschaftserfindungen, also Erfindungen, an denen – meist im Rahmen von Auftragsforschungs- bzw. öffentlichen Verbundprojekten – mehrere Partner beteiligt sind. Hier können die Ansprüche nur anteilig geltend gemacht werden.
- **Eigene Verwertung:** Die Hochschule verantwortet die Verwertung selbst, dies in aller Regel wiederum in Zusammenarbeit mit Patentanwälten und/oder Verwertungsagenturen. Dabei entscheidet sie darüber, welches Schutzrecht (etwa das Patent oder das rein formal zu prüfende, damit unbürokratischere, aber auch schwächere Gebrauchsmuster) zur Verteidigung der Erfindung in Frage kommt. Da bei Schutzrechten das sogenannte Territorialprinzip gilt, sich die Aufrechterhaltung und Verteidigung einer Erfindung somit nur auf den jeweiligen Nationalstaat bezieht, stellt sich weiterhin die Frage, ob ein nationaler Schutz ausreichend oder dieser auf andere Länder auszudehnen ist. Letzteres kann durch eine europäische oder eine internationale Schutzrechtsanmeldung erfolgen, auf deren Basis in den Zielländern entsprechende (nationale) Schutzrechte erteilt werden. Die europäische Patentanmeldung wird beim Europäischen Patentamt, die internationale beim Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) eingereicht, die das Verfahren der WIPO (Weltorganisation für geistiges Eigentum) überlässt. Beide Anmelde-möglichkeiten „zerfallen“ nach Erteilung wieder in ein Bündel nationaler Schutzrechte. Ein Weltpatent gibt es nicht. Beim künftigen Europäischen Patent mit einheitlicher Wirkung („EU-Patent“) entscheidet sich der Anmelder a priori, in welchem Mitgliedsstaat der EU das Patent Geltung haben soll. Der bisherige „Zerfall“ in nationale Patente ist damit hinfällig. Die Einreichung erfolgt beim Europäischen Patentamt.

Sofern die Hochschule selbst verwertet, gibt es drei Optionen:

- Verkauf des Schutzrechts gegen einen angemessenen Marktpreis, wobei dieser grundsätzlich sowohl als Pauschale erfolgen oder sich am Geschäftserfolg orientieren kann. Um Unternehmensrisiken zu vermeiden, legen sich die Unternehmen meistens auf eine Pauschalsumme fest. Ein entsprechender Betrag kann bereits vor Beginn eines Drittmittelprojekts vereinbart werden. In der Praxis handeln die Partner Hochschule und Industrie einen entsprechenden Vertrag häufig erst nach Zustandekommen einer Erfindung aus.
- Halten des Schutzrechts und Lizenzübertragung der jeweiligen Rechte. Dies kann auch im Rahmen einer Option erfolgen. Damit räumt die Hochschule einem Dritten ausschließliche Nutzungsrechte – exklusiv als teurere oder nicht exklusiv als günstigere Option – ein. Die Vergütung für die Übertragung der Nutzungsrechte kann hier ebenfalls unterschiedlich ausgestaltet werden und sich von einer Pauschalsumme bis hin zu einer Umsatzbeteiligung erstrecken, etwa in Form von Nettoverkaufserlösen.
- Halten des Schutzrechts und Ausgründung. Entsprechende Regelungen ermöglichen zwar die Ausgründung, je nach Bundesland können jedoch (noch) haushaltsrechtliche Hürden bestehen – denn das Hochschulwesen fällt, wie in Kapitel IV beschrieben, grundsätzlich in die Zuständigkeit der einzelnen Bundesländer. Ist beispielsweise hochschulseitig die Beteiligung als stiller Gesellschafter angedacht, so kann es sein, dass die Hochschule nach jeweiligem Landesrecht nichtsdestoweniger aktive Kontroll- und Mitspracherechte wahrzunehmen hat. Ferner möchten sich Hochschulen in aller Regel primär durch Einlage von Patenten und weniger durch finanzielle Beiträge einbringen, womit sie nicht immer den erforderlichen Einlagepflichten genügen.

### *Einbettung in die Hochschulstrategie*

Diese drei Optionen zeigen, dass das Management von Erfindungen, Patenten sowie anderen Schutzrechten weite, mit entsprechenden Verantwortlichkeiten einhergehende Handlungsspielräume gewährt und daher mit entscheidend für Selbstverständnis, Positionierung, Außendarstellung sowie die Weiterentwicklung dieser drei Bereiche ist. Dieser Bedeutung entsprechend betrifft die Verwertung innerorganisatorisch gleichermaßen das strategische Hochschulmanagement auf universitärer Leitungsebene, die juristischen Stabsstellen, die Wissenschaftler sowie auf operativer Ebene insbesondere das Drittmittel- und Forschungsmanagement. Hier gilt es zusammenzuwirken, um bereits in ersten Gesprächen mit künftigen Drittmittelgebern zu den Forschungsinhalten auf einen möglichst frühzeitigen Schutz von Erfindungen hinzuwirken. Umgekehrt kann die Diskussion über Patente allerdings dazu führen, dass Forschungsprojekte gar nicht erst initiiert oder durchgeführt werden (können). Lösungsansätze für eine optimale Verwertung kann hier die zentrale Hochschul- bzw. Patentstrategie geben, die die meisten Hochschulen eingeführt haben.

Unter deren Dach ist der monetäre Kosten- und Nutzenaspekt bezüglich der Aufrechterhaltung und Verteidigung von Schutzrechten nur ein Aspekt unter vielen: Welches Gewicht kommt den Publikationen, mithin dem freien Wissen in der Scientific Community zu, welches künftigen Innovationen und damit dem finanziellen Ertrag? Über welche Schutzrechte verfügen die Hochschule und ihre Partner bereits? Gibt es, etwa über Rahmenverträge, privilegierte Unternehmenspartner und bereits etablierte Verwertungsprozesse? Welche Ressourcen stehen für das Management von Schutzrechten zur Verfügung? Sind möglicherweise Förderanträge zum Ausbau der aktuellen Verwertungsstrategie geplant? Welchen Stellenwert kommt der Unterstützung und Betreuung von Gründerteams zu, etwa im Rahmen

des vom BMWi aufgelegten EXIST-Gründerstipendiums? Es zeigt sich, dass hier jede Hochschule ihre eigenen Antworten findet und in eigener Verantwortung für sich selbst oder mit der Industrie im wahrsten Sinne des Wortes profitiert, indem sie die staatlich geschützte Monopolstellung auf Zeit nutzt, die ein Schutzrecht ermöglicht. Entsprechende Monopolgewinne der einzelnen Hochschule (und ihrer Partner) wirken sich dann wiederum positiv auf Produktivität und gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt aus, ganz im Sinne des Bayh-Dole Acts, wo der Staat nur den Handlungsrahmen festlegt.



## Internationale Zusammenarbeit in AWARE

Derzeit betreut die THI über ein EXIST-Gründerstipendium das Team der arculus GmbH, das ein alternatives, auf unverketteten Produktions- und Logistikmodulen beruhendes Produktionssystem entwickelt. Bereits während der vom hochschulinternen Zentrum für angewandte Forschung (ZAF) begleiteten Antragstellung kristallisierte sich heraus, dass das von arculus entwickelte Produktionssystem Potenziale für den brasilianischen Markt bietet.

Über das AWARE-Netzwerk wurden dazu Kontakte zu einem deutsch-brasilianischen Unternehmen hergestellt. In diesem Kontext vermittelt die THI derzeit brasilianische Studierende im Rahmen von Praktika und Abschlussarbeiten im Bereich integrierte Hardware- und Software-Lösungen an arculus. Das Vorhaben wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert.



Erster Prototyp der arculus GmbH. © arculus

## 9.2 Erfindungen und Patente in Brasilien

*Prof. Dr. Ewaldo Luiz de Mattos Mehl*  
UFPR

Im Jahre 1994 fassten der Betreuer meiner Promotion an der Bundesuniversität Santa Catarina (UFSC), Professor Dr. Ivo Barbi, und ich bei einem Gespräch den Entschluss, für die Erfindung einer im Rahmen unserer Forschungstätigkeiten entwickelten elektronischen Schaltung eine Patentanmeldung zu beantragen. Dafür wurden zwei Prototypen der Schaltung zusammengebaut und verschiedene Labortests durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass die Leistung und der Wirkungsgrad der Schaltung höher lagen als bei den in der Fachliteratur beschriebenen vergleichbaren Modellen. Für die Patentierbarkeit von Erfindungen gilt allgemein, dass auf jeden Fall drei Kriterien eingehalten werden müssen: Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit. Da die entwickelte Schaltung unserer Meinung nach die drei Voraussetzungen erfüllte, befassten wir uns nun mit den Formalitäten des Anmeldeverfahrens unserer Schaltung.

In seiner ursprünglichen Bedeutung benennen die Begriffe „patente“ (portugiesisch) und „Patent“ (deutsch) „etwas, das öffentlich bekannt ist“, also etwas, das nicht geheim oder verborgen ist. Es gibt zwar je nach Gesetzgebung des jeweiligen Landes geringfügige Unterschiede im Verwaltungsverfahren, doch stets wird mit der Patentanmeldung einer Erfindung bezweckt, die Beschreibung der für ein bestimmtes Problem oder Ziel vorgeschlagenen technischen Lösung zu veröffentlichen. Normalerweise sollte diese Beschreibung so formuliert sein, dass jemand mit Fachwissen auf dem Technologiegebiet der Erfindung diese anhand der veröffentlichten Informationen nachbauen könnte. In der Praxis ist es jedoch unmöglich eine Erfindung einzig und allein anhand der Patenturkunde zu reproduzieren, weil das Rechtsdokument so abgefasst wird, dass lediglich die allgemeine Idee der Erfindung vorgestellt wird, ohne dabei ins Detail zu gehen. Das hat mit dem Risiko zu tun, dass die Erfindung mit leicht abgeänderten Werten, Maßen oder Parametern in betrügerischer Absicht verwendet werden könnte. Obwohl eine Herstellung der vom Patent abgedeckten Produkte rechtlich untersagt ist, solange der Patentschutz greift, sichert die Veröffentlichung des Patents auch ohne genau detaillierte Angaben Unternehmen und Einzelpersonen den Zugang zu der vorgeschlagenen technischen Lösung. Es ist sogar möglich, dass Dritte anhand der veröffentlichten Informationen die in der Erfindung dargelegte technische Lösung weiterentwickeln oder eine andere Lösung erfinden, ohne dass dies eine Verletzung des Patentrechts darstellt.

Eine weitere weltweite Eigenschaft des Patentwesens ist die zeitliche Befristung des Patentschutzes. Dies bedeutet, dass Patente von einer offiziellen Behörde des jeweiligen Landes vergeben werden, der Zeitraum ihrer Gültigkeit jedoch begrenzt ist. Die wichtigsten Industriestaaten (darunter auch Deutschland und Brasilien) haben das TRIPs-Abkommen (Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights) unterzeichnet, in dem u. a. das Schutzrecht des Erfinders für die Patenteintragung ab dem Datum der Hinterlegung zwanzig Jahre lang gültig ist. Mit Ablauf dieser Frist erlischt der Patentschutz, d. h. die vom Patent geschützte Technologie oder technische Lösung wird gemeinfrei und kann von jedermann ohne jegliche Einschränkungen genutzt werden.

In Brasilien wird der Schutz des gewerblichen Eigentums, zu dem das Patentrecht gehört, im Gesetz

über das gewerbliche Eigentum (Gesetz Nr. 9.279 vom 14. Mai 1996) geregelt. Interessant ist dabei, dass in diesem Gesetz nicht nur festgelegt wird, was patentiert werden kann, sondern auch was NICHT patentierbar ist. Nach brasilianischer Gesetzgebung ist folgendes nicht patentierbar:

- I Entdeckungen/wissenschaftliche Theorien und mathematische Methoden;
- II Rein abstrakte Einfälle;
- III Entwürfe, Pläne, Verfahren und Methoden in den Bereichen Gewerbe, Buchhaltung, Finanzen, Pädagogik, Werbung, Glücksspiele und Überwachung;
- IV Literarische, architektonische, künstlerische und wissenschaftliche Werke oder ästhetische Schöpfungen;
- V Computerprogramme;
- VI Aufmachung von Informationen;
- VII Spielregeln;
- VIII Operative und chirurgische so wie therapeutische und diagnostische Methoden zur Anwendung auf den menschlichen oder tierischen Körper;
- IX Alle natürliche Lebewesen oder deren Teile und biologische, in der Natur anzutreffende oder von ihr abgesonderte Materialien, einschließlich Genomen von natürlichen Lebewesen und natürliche biologische Prozesse.

Das brasilianische Institut für geistiges Eigentum (INPI) ist für das Gesetz zum Schutz geistigen Eigentums verantwortlich. Das 1970 ins Leben gerufene Institut ist eine unabhängige, dem Ministerium für Industrie, Außenhandel und Dienstleistungen zugeordnete Bundesbehörde, zu deren Aufgaben u. a. folgendes gehört: „Eintragung von Marken, Gebrauchsmustern, geographischen Angaben, Computerprogrammen und Topographien von Schaltkreisen, Erteilung von Patenten und Genehmigung von Franchiseverträgen und verschiedenen Modalitäten des Technologietransfers“.<sup>46</sup>

<sup>46</sup> Vgl. <http://www.inpi.gov.br/sobre/estrutura>, abgerufen am 31.10.2016.

Der Verlauf des Patentanmeldeverfahrens hängt davon ab, in welchem Land der Antrag gestellt wird. Normalerweise sind jedoch folgende Schritte erforderlich:

- Vorprüfung: Suche nach ähnlichen Eintragungen in den Patentdatenbanken. Die Recherche kann auf ein Land begrenzt oder international angelegt sein, je nachdem, ob eine nationale oder internationale Anmeldung gewünscht wird. Dieses Vorgehen soll vermeiden, dass die Eintragung für eine bereits existierende Erfindung beantragt wird. Trotzdem ist dieser Schritt nicht verbindlich und es kann davon abgesehen werden, sollte der Erfinder sich sicher sein, dass seine Erfindung vollkommen neuartig ist.
- Einreichung des Patentgesuchs: Zur Eintragung einer Erfindung muss zunächst ein Formular ausgefüllt und die Beschreibung der Erfindung als Anhang beigefügt werden, wobei ein bestimmtes Format einzuhalten ist. Normalerweise werden Zeichnungen und



Diagramme mit technischen Einzelheiten der Erfindung beigelegt, auf die im Textteil mit einer Beschreibung Bezug genommen wird. Zum Schluss muss der Erfinder seine Ansprüche bzw. die spezifischen Eigenschaften und Besonderheiten darlegen, die seine Erfindung von bestehenden Produkten oder ähnlichen Lösungen unterscheidet.

- Veröffentlichung: Sofern der Antrag den rechtlichen Erfordernissen der zuständigen nationalen Behörde entspricht, wird der Fachbericht über die Erfindung oder Innovation veröffentlicht. Bis vor Kurzem wurde nur eine Zusammenfassung in Form einer Zeitschrift veröffentlicht, beim jetzigen Verfahren wird der Volltext elektronisch publiziert. Dieses Vorgehen gestattet allen Personen und Unternehmen Zugang zu der Erfindung und den gestellten Ansprüchen, was allen die Möglichkeit gibt, gegebenenfalls dazu Stellung zu nehmen bzw. geltend zu machen, dass es diese Erfindung bereits gibt oder sie bereits verwirklicht wurde. Nach Einreichung des Patentgesuchs dauert die Veröffentlichung in Brasilien zwölf bis 18 Monate. Für eine raschere Veröffentlichung kann der Erfinder in dringenden Fällen eine zusätzliche Gebühr aufwenden.
- Antragsprüfung: In dieser Phase erfolgt eine technische Prüfung der Erfindung oder Innovation, mithilfe derer festgestellt wird, ob die Voraussetzungen für eine Patentvergabe vorliegen. Hierbei werden auch die eventuell von Einzelpersonen oder Unternehmen eingereichten Anträge untersucht, die sich gegen eine Vergabe des Patents aussprechen. In Brasilien erfolgt diese Prüfung frühestens sechzig Tage nach der Veröffentlichung.
- Ausstellung der Patenturkunde: Nach Antragsprüfung und erfolgreicher Zulassung wird das offizielle Dokument, die sogenannte Patenturkunde, ausgestellt, was der eigentlichen Patentanmeldung entspricht.
- Aufrechterhaltung: Der Anmelder oder Erfinder des Patents hat eine jährliche Gebühr zur Aufrechterhaltung des Patents zu entrichten. Bei Nichtbezahlung der Jahresgebühr wird das Patent zum öffentlichen Besitz, d. h. der Erfinder verliert seine Schutzrechte.

Immer wieder hört man, dass Patentanmeldungen ein sehr kostspieliges Verfahren seien. Das ist ein Mythos. Zwar fallen in all den oben genannten Phasen Gebühren an, diese halten sich jedoch in Grenzen. Aktuell (2016) werden vom INPI folgende Gebühren erhoben<sup>47</sup>:

<sup>47</sup> Vgl. <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/arquivos/dirpa-taxa-com-portaria-e-brasao.pdf>, abgerufen am 31.10.2016.

- Vorprüfung: R\$ 55,00 – R\$ 140,00.
- Prüfungsantrag: R\$ 110,20 – R\$ 400,00.
- Ausstellung der Patenturkunde: R\$ 40,00 – R\$ 95,00.
- Jahresgebühr: Diese Gebühr ist progressiv, sie beträgt zu Beginn R\$ 80,00 und kann gegen Ende bis auf R\$ 1.950,00 ansteigen).

Kehren wir nun wieder zurück in das Jahre 1994. Die Erfinder der elektronischen Schaltung erkundigten sich in ihren Institutionen (UFSC und UFPR) nach Unterstützung und Beratung bezüglich der zur Patentanmeldung erforderlichen Verfahrenshürden. Da wissenschaftliche Innovationen i. d. R. aus dem akademischen Umfeld stammen, sollte man davon ausgehen können, dass die Erstellung eines Patentantrages zum Alltag dieser Institutionen gehört. Zu unserer Überraschung konnten wir jedoch auf diesem Weg keine konkrete Auskunft oder Hilfestellung finden. Obwohl beide Institutionen seit vielen

Jahren Postgraduiertenstudiengänge im Bereich Ingenieurwesen im Programm haben, taucht das Wort „Patente“ in den akademischen Strukturen beider Hochschulen nicht auf. Wir entdeckten zwar einige wenige Patentanmeldungen von einzelnen Dozenten, diese gingen jedoch auf die persönliche Initiative der Wissenschaftler zurück, die auch die vom INPI verlangten Fachtexte und Berichte für die Patentanmeldung selbst verfasst hatten.

Auf den ersten Blick könnte man meinen, dass es keine besondere Herausforderung für Wissenschaftler sei, einen Text zur Beschreibung ihrer Erfindung zu verfassen, insbesondere, wenn sie im Bereich Ingenieurwissenschaften an Hochschulen Forschung betreiben und es gewohnt sind, wissenschaftliche Arbeiten zu schreiben und bei Fachzeitschriften zum Lektorat einzureichen. Tatsache ist aber, dass die Fachtexte mit der Beschreibung der Erfindung und Begründung der Innovationsansprüche sehr kurz sind, insbesondere im Vergleich zu den sonst recht langen akademischen Abschlussarbeiten und Dissertationen. Bei der Patentanmeldung geht es um die rechtlichen Aspekte der Eintragung einer Erfindung und darin kennen sich Dozenten und Professoren mangels Erfahrung kaum aus. Im Gegenteil, wenn der Wissenschaftler ein Paper für Fachzeitschriften im Bereich Ingenieurwesen oder einen Beitrag für ein Symposium oder einen Kongress vorbereitet, tendiert er zu einer präzisen und ausführlichen Darstellung der technischen Einzelheiten der Arbeit. Alle Spezifikationen wie Abmessungen, Spannungen, Strom- und Leistungswerte werden mit den genauen Werten angegeben, nachdem sie mit Hightech Equipment gemessen wurden und nun fast bis zur letzten Dezimalstelle vorgestellt werden. Der Ingenieur als Forscher ist also üblicherweise sehr sorgfältig in seinen Texten und liefert Detailvielfalt und präzise Zahlenangaben. Bei dem Fachtext, der mit der Patentanmeldung eingereicht wird, ist eine derart detaillierte Ausführung fehl am Platz. Die Beschreibung der Innovation sollte einerseits den Neuigkeitswert der Erfindung herausstellen, andererseits allgemein und nicht spezifisch sein. Wie bereits erwähnt, sollte die Angabe von genauen Zahlen wohlüberlegt und in der Patentbeschreibung soweit wie möglich vermieden werden. Man kommt folglich zu dem Schluss, dass Wissenschaftler an Universitäten zweifelsohne erfahrene Beratung bei der Erstellung von Texten für die Patentanmeldung benötigen. Eine derartige Beratung gab es 1994 weder an der UFPR noch an der UFSC. Die wenigen Forscher, die bereits Patentanträge beim INPI eingereicht hatten, hatten die erforderlichen Fachtexte selbst verfasst, obwohl ihnen bewusst war, dass diese Vorgehensweise wegen ihrer mangelnden Erfahrung nicht ratsam war.

Auch das, was nach der Erteilung der Patenturkunde geschehen würde, bereitete uns damals Sorge. In unserem Fall hätte die elektronische Schaltung als interessante Alternative gegenüber den damals existierenden Komponenten unmittelbare Anwendung in der Industrie gefunden. Wir als Forscher hegten folglich den Wunsch und die Hoffnung, dass ein Unternehmen sich alsbald für den Einsatz der Schaltung in Industrieerzeugnissen interessieren würde. Uns selbst war die Industrialisierung unserer Erfindung nicht möglich. Nach Erhalt der Patenturkunde sollte demzufolge die Lizenzvergabe des Patents an Unternehmen mit Interesse, es in kommerziellen Produkten anzuwenden, erfolgen. Die Lizenzierung ermöglicht dem Erfinder die Verhandlung von Nutzungsrechten. Ohne den Schutz für seine Erfindung zu verlieren, hat er dadurch Einnahmen. Durch die Lizenzvergabe können Dritte die Neuerung lediglich in ihren Produkten nutzen.

Doch wie funktioniert die Lizenzvergabe für ein Patent? Wir als Wissenschaftler verfügten nicht über die nötigen juristischen Kenntnisse für die Abfassung und den Abschluss eines Lizenzvertrags. Wieder wäre eine professionelle Beratung erforderlich gewesen, was seinerzeit weder die UFPR noch die UFSC anbieten konnten.

Selbstverständlich gibt es Firmen und Kanzleien, die sich auf den Bereich Patentanmeldung spezialisiert haben und sich um die Erstellung des Fachtexts für den Patentantrag und anschließend um das juristische Lizenzierungsverfahren für interessierte Unternehmen kümmern könnten. Die Beauftragung

einer Rechtsanwaltskanzlei würde jedoch tausende Real kosten und das war trotz der mäßigen INPI-Gebühren für uns einfach unerschwinglich.

In dem beschriebenen Fall von 1994 wurde das gesamte Patentanmeldeverfahren beim INPI, einschließlich der Erstellung des dafür erforderlichen Texts von uns Erfindern durchgeführt. Als Vorlage wurde das Patent für einen anderen elektronischen Schaltkreisen herangezogen. Die Gebühren trugen wir und die Patenturkunde wurde 1995 vom INPI ausgestellt<sup>48</sup>. Das Patent wurde jedoch nie lizenziert und nach einigen Jahren entschieden wir uns, die Zahlung der Jahresgebühren einzustellen, so dass die Erfindung inzwischen nicht mehr geschützt ist.

<sup>48</sup> MEHL, Ewaldo L M & BARBI, Ivo. Patente: Privilégio de Inovacao. Reg.nr: PI9503678, Titel: „CIRCUITO ELETRÔNICO RETIFICADOR TRIFÁSICO COM FATOR DE POTÊNCIA SUPERIOR A 0,98 E REGULAÇÃO DA TENSÃO DE SAÍDA“, Registrierungsanstalt: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Die geschilderte Erfahrung mit ihrem etwas enttäuschenden Ende würde heute anders ablaufen, denn an der UFPR hat sich die Lage mittlerweile grundlegend geändert. Das Gleiche gilt sicherlich auch für die UFSC sowie alle übrigen öffentlichen brasilianischen Universitäten. An der UFPR gelten Patentanmeldungen als natürliches Nebenprodukt der kreativen Fähigkeit der Wissenschaftler, man kann sie in allen Fachrichtungen der Lehre, Forschung und Weiterbildung antreffen. Die akademische Gemeinschaft der UFPR stellt das Ergebnis ihrer kontinuierlichen wissenschaftlichen Produktion der Gesellschaft in Form von Patenten zur Verfügung und wird so einer ihrer Hauptzielsetzungen gerecht. Damit Innovationen ihre Funktion der Wissensgenerierung erfüllen können, um damit soziale und wirtschaftliche Verbesserungen zu erzielen, wurde mit der **Innovationsagentur der UFPR** ein entsprechendes Innovationsumfeld für die Forscher geschaffen. Diese Agentur fungiert u. a. als Beratungsstelle für Patentanmeldungen.

Die Innovationsagentur verfolgt folgende Ziele:

- Unterstützung der eigenen Forschercommunity in der UFPR beim Wissensschutz durch Patentanmeldungen
- Hilfestellung beim Technologietransfer durch Patentlizenzen zusammen mit anderen Verwaltungseinheiten der UFPR
- Planung von Weiterbildungsmaßnahmen und Veranstaltungen über Unternehmertum und innovative Geschäftsvorhaben

<sup>49</sup> Resolution Nr. 01/15 – COUN.: Regulamenta a proteção de direitos relativos à invenção, modelo de utilidade, desenho industrial, programa de computador, topografia de circuito integrado, cultivar e qualquer outro desenvolvimento tecnológico que acarrete o surgimento de novo produto, processo ou aperfeiçoamento incremental, no âmbito da UFPR.

Geschaffen wurde die Innovationsagentur der UFPR durch den internen Beschluss 16/08 – COPLAD<sup>49</sup> zur Umsetzung der Bestimmungen des Gesetzes 10.973/05 (Innovationsgesetz), das die Schaffung von Technologischen Innovationszentren in den Instituten für Wissenschaft und Technologie der brasilianischen Universitäten vorsieht. Die Agentur ist in drei Koordinationsbereiche untergliedert:

- Geistiges Eigentum
- Technologietransfer
- Unternehmertum und Existenzgründungen

Im Dezember 2015 wurde das Innovations-Beratungs-Komitee gegründet. Dieser Ausschuss versammelt repräsentative Branchenvertreter, die zur Erreichung folgender Ziele zusammenarbeiten:

- a) die Richtlinien der Innovationspolitik der UFPR zu diskutieren;
- b) die Kultur des Wissensschutzes und der Bildung von Kooperationen zum Technologietransfer – durch Vertreter – zu stärken, um die institutionelle Legitimität der Abkommen sicherzustellen;
- c) Maßnahmen zur Förderung des Unternehmertums in allen Bereichen der UFPR zu identifizieren und somit die Planung akademischer Maßnahmen zur Generierung von Innovationen zu unterstützen;

- d) Möglichkeiten zu untersuchen, wie die Wissenschaftlergruppen innerhalb der UFPR, technologische Innovationen auf unterschiedlichen Gebieten entwickeln, die interne interdisziplinäre Kooperation sowie die Bedingungen bei Mittelvergabe, Ausschreibungen und Abkommen verbessern können;
- e) die Identifizierung von Wissenschaftlergruppen innerhalb der UFPR, die sich für Patentanmeldungen und Technologietransfer interessieren, zu unterstützen und ihnen bei ihren Unterfangen behilflich zu sein.

Der Erfolg eines Vorhabens kann an den Ergebnissen gemessen werden. Derzeit liegen für die Innovationsagentur folgende Zahlen vor:

- Hinterlegte Patente: 406
- Erteilte Patente: 6
- Technische Zeichnung/Anträge: 9
- Registrierte Computerprogramme: 17
- Marken: 17
- Lizenzverträge: 15
- Verträge über Miturheberschaft: 35

Zu den Aufgaben der Innovationsagentur der UFPR gehört es auch, die Förderung von Unternehmergeist und Existenzgründungen zu koordinieren. Dabei sind die wichtigsten Zielsetzungen: Stärkung des Unternehmergeist in der ganzen akademischen Gemeinschaft und Förderung des Prozesses der Vorinkubation und Inkubation innovativer Technologieunternehmen im Rahmen der Universität. Mit der Einrichtung dieses Dienstes möchte man die Bereiche und Abteilungen der UFPR beim Ausbau der unternehmerischen Fähigkeiten der Studierenden unterstützen. Für die Studierenden eröffnen sich dadurch nicht nur neue Laufbahnoptionen sondern auch die Chance ihre akademischen Arbeiten in innovative Lösungen für die Gesellschaft zu verwandeln. Aktuell befinden sich drei im Rahmen der Kooperation geförderte Existenzgründer im Inkubator. Sieben Startups haben sich weiterentwickelt und sind mittlerweile ausgezogen und führen ihre Aktivitäten außerhalb des Inkubators fort.

Die Koordinationsstelle für geistiges Eigentum ist ebenfalls bei der Innovationsagentur angesiedelt und ist für das Management von geistigem Eigentum und neuen schutzwürdigen, an der UFPR entwickelten Technologien verantwortlich. Dadurch wird sowohl die Unterstützung der Wissenschaftler als auch das Management der Anträge beim INPI und sonstigen zuständigen Institutionen gewährleistet.

Last but not least ist der Technologietransfer ein Prozess, bei dem der Gesellschaft innovatives Wissen bereitgestellt wird und der Vorteile sowie nachhaltige sozioökonomische Entwicklung mit sich bringt. Diese Aufgabe wird in der Agentur von der Koordinationsstelle für Technologietransfer übernommen. Diese stellt sicher, dass einerseits die Industrie Zugang zu dem an der UFPR produzierten wissenschaftlichen und technologischen Wissen hat und andererseits aus der wissenschaftlichen Forschung der Hochschule auch praktische Anwendungen hervorgehen. Die Koordination für Technologietransfer begleitet die Vorhaben von der Entwicklung einer neuen Technologie über den Prozess der Wissensgeneration bis zur Entwicklung eines kommerziellen Produktes, indem sie sich um den Schutz des geistigen Eigentums der UFPR und die Verwaltung der Verträge kümmert.

Folglich herrscht heute ein günstiges Umfeld für die Generierung von Patenten an der UFPR, nicht zuletzt, durch die entschlossene und tatkräftige Arbeit der Innovationsagentur. Ganz eindeutig, fand in diesem Bereich eine beachtliche Entwicklung statt, die den Wissenschaftlern zugutekommt, die ihre Forschungsergebnisse durch Patente schützen wollen. Diesen bemerkenswerten Fortschritt an der UFPR wollen wir in diesem Überblick zusammenfassend darstellen.



BEST PRACTICE AWARE – Forschung und Technologietransfer

# AWARE-Workshop Materialwissenschaften Material- und Oberflächentechnologien

Der AWARE-Workshop in „Material- und Oberflächentechnologien“ bietet Doktoranden und Professoren die Möglichkeit, aktuelle Forschungsergebnisse und technische Herausforderungen mit einem internationalen Fachpublikum zu teilen.

**Prof. Dr. Ulrich Tetzlaff**  
Fakultät für Maschinenbau, THI

**Prof. Dr. Márcio Fredel**  
Fakultät für Maschinenbau, UFSC

**Prof. Dr. Karin Graf**  
Fakultät Maschinenbau, UFPR

---

**Titel:**

AWARE-Workshop „Material- und Oberflächentechnologien“

---

**Fördermittelgeber:**  
BMBF/DAAD (AWARE)

---

**Zeitraum/-dauer:**  
seit Oktober 2013

---

**Projektpartner:**  
THI, UFPR, UFSC,  
Brandenburgische  
Technische Universität  
Cottbus-Senftenberg  
(BTU), Continental  
Automotive GmbH, Diehl  
Stiftung & Co. KG

---

**Ansprechpartner:**  
Prof. Dr. Ulrich Tetzlaff (THI)  
Prof. Dr. Karin Graf  
Prof. Dr. Adriano Scheid  
(UFPR)  
Prof. Dr. Márcio Fredel  
(UFSC)



Teilnehmer des AWARE-Workshops „Material- und Oberflächentechnologien“ an der THI (9. – 10. Juni 2016). © THI

Der AWARE-Workshop „Material- und Oberflächentechnologien“ findet abwechselnd in Deutschland und Brasilien statt. Im Juni 2016 waren die UFPR, UFSC, BTU, THI und Vertreter aus der Industrie (Continental Automotive GmbH und Diehl Stiftung & Co. KG) beteiligt. In einem zweitägigen Symposium präsentierten und diskutierten Studierende, Doktoranden, Professoren und Industrievertreter anspruchsvolle wissenschaftliche Ergebnisse. Schwerpunktthema 2016 war die Herstellung, Anwendung und Lebensdauervorhersage von neuen Lotwerkstoffen. Ein weiterer wichtiger Schwerpunkt befasste sich mit Hochtemperaturwerkstoffen auf Titan- und Nickelbasis, die auch in neu entwickelten Turbinen zu einer erneuten Effizienzsteigerung beitragen. Auch die Themengebiete Verschleißschutzschichten und Metallische Verbundwerkstoffe (MMC) wurden als Innovationsquellen diskutiert. Schließlich bot der Workshop auch diverse Austauschmöglichkeiten, was die weitere gemeinsame Projektplanung hinsichtlich zukünftiger Forschungsschwerpunkte und -partner sowie mögliche Finanzierungsquellen angeht. Die Nachhaltigkeit der deutsch-brasilianischen Zusammenarbeit wird über AWARE nicht zuletzt auch über einen brasilianischen Promotionsstipendiaten (brasilianisches Stipendienprogramm CsF – „Ciência sem Fronteiras“) in der THI-Forschungsgruppe gewährleistet.

# Abkürzungsverzeichnis

## Deutsche Partner und weitere Institutionen

BayFOR	Bayerische Forschungsallianz	DAAD	Deutscher Akademischer Austauschdienst
BAYLAT	Bayerisches Hochschulzentrum für Lateinamerika	DFG	Deutsche Forschungsgesellschaft
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.	DPMA	Deutsches Patent- und Markenamt
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie	GI	Goethe-Institut e.V.
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung	KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	THI	Technische Hochschule Ingolstadt
CARISSMA	Center of Automotive Research on Integrated Safety Systems and Measurement Area	VDI	Verbund Deutscher Ingenieure
		ZAF	Zentrum für Angewandte Forschung

## Brasilianische Partner und weitere Institutionen

ABDI	<i>Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial</i> (Brasilianische Agentur für industrielle Entwicklung)	CONFAP	<i>Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa</i> (Nationaler Rat der bundesstaatlichen Stiftungen zur Forschungsförderung)
ACATE	<i>Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia</i> (Verband der Technologieunternehmen von Santa Catarina)	CRTIs	<i>Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras</i> (Referenzzentren für innovative Technologie)
ANPEI	<i>Associação Nacional de Pesquisa de Desenvolvimento de Empresas Inovadoras</i> (National Association for Research and Development of Innovative Companies)	CTA	<i>Centro Tecnológico da Aeronáutica</i> (Technologiezentrum für Luft- und Raumfahrt)
ANPROTEC	<i>Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores</i> (Brazilian Association of Science Parks and Business Incubators)	CTC-ES	<i>Conselho Técnico Científico da Educação Superior</i> (Wissenschaftlich-Technischer Rat für Hochschulbildung)
BNDES	<i>Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social</i> (Brasilianische Entwicklungsbank)	DENATRAN	<i>Departamento Nacional de Trânsito</i> (Bundesministerium für Verkehr, Transport und Infrastruktur Brasiliens)
CAPES	<i>Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior</i> (Organisation zur Förderung der akademischen Bildung – vgl. DAAD)	DETRAN-PR	<i>Departamento de Trânsito do Paraná</i> (Verkehrsministerium des Bundesstaates Paraná)
CERTI	<i>Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras</i> (Referenzzentren für innovative Technologien)	DWIH-SP	<i>Deutsches Wissenschafts- und Innovationshaus São Paulo</i> (Centro Alemão de Ciência e Inovação São Paulo)
CGEE	<i>Centro de Gestão de Estudos Estratégicos</i> (Zentrum für Management und Strategische Studien)	EEBA	<i>Encontro Econômico Brasil – Alemanha</i> (DBWT – Deutsch-Brasilianische Wirtschaftstage)
CNAE	<i>Classificação Nacional de Atividades Econômicas</i> (Nationale Klassifikation der Wirtschaftszweige)	EMBRAPA	<i>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária</i> (Brasilianische Agrarforschungsgesellschaft)
CNC	<i>Confederação Nacional do Comércio</i> (Brasilianischer Handelsverband)	EMPRAPII	<i>Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial</i> (Brasilianische Gesellschaft für industrielle Forschung und Innovation)
CNI	<i>Confederação Nacional da Indústria</i> (Brasilianischer Industrieverband)	ENCTI	<i>Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação</i> (Nationale Strategie für Wissenschaft, Technologie und Innovation)
CNPq	<i>Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico</i> (Nationaler Forschungs- und Entwicklungsrat)	FA	<i>Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná</i> (Forschungsstiftung des Bundesstaats Paraná)



FAPs	<i>Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa</i> (Bundesstaatliche Stiftungen zur Forschungsförderung)	PACTI	<i>Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação</i> (Aktionsplan für Wissenschaft, Technologie und Innovation)
FAPESC	<i>Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Inovação do Estado de Santa Catarina</i> (Forschungsstiftung des Bundesstaats Santa Catarina)	PBM	<i>Plano Brasil Maior</i> (Plan Größeres Brasilien)
FATMA	<i>Fundação do Meio Ambiente</i> (Umweltbehörde des Bundesstaates Santa Catarina)	PDTAs	<i>Planos de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário</i> (Pläne zur technologischen Entwicklung in Landwirtschaft und Viehzucht)
FIESC	<i>Federação das Indústrias de Santa Catarina</i> (Industrieverband des Bundesstaates Santa Catarina)	PDTIs	<i>Planos de Desenvolvimento Tecnológico da Indústria</i> (Pläne zur technologischen Entwicklung der Industrie)
FINEP	<i>Financiadora de Estudos e Projetos</i> (Finanzierungsgesellschaft für Studien und Projekte)	PINTEC	<i>Pesquisa de Inovação Tecnológica</i> (Erhebung zur technologischen Innovation)
GeraçãoTEC	<i>TECH Generation</i>	PNPG	<i>Plano Nacional de Pós-Graduação</i> (Nationaler Postgradualer Plan)
I3	<i>Instituto Internacional de Inovação</i> (Internationales Innovationsinstitut)	PNE	<i>Plano Nacional de Educação</i> (Nationaler Bildungsplan)
IBGE	<i>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</i> (Brasilianisches Institut für Statistik und Geographie)	SAE Brasil	<i>Society of Automotive Engineering</i> (Verband der Automobilindustrie Brasilien)
ICTIs	<i>Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação</i> (Wissenschafts-, Technologie- und Innovationsinstitute)	SBPC	<i>Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência</i> (Brasilianische Gesellschaft für den Fortschritt der Wissenschaft)
IEL	<i>Instituto Euvaldo Lodi</i> (Weiterbildungsorganisation Euvaldo Lodi)	SEBRAE	<i>Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas</i> (Brasilianische Agentur zur Unterstützung kleiner und mittlerer Unternehmen)
IES	<i>Instituições de Ensino Superior</i> (Hochschuleinrichtungen)	SENAC	<i>Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial</i> (Nationales Institut für Kaufmännische Ausbildungen)
INPI	<i>Instituto Nacional de Propriedade Industrial</i> (Brasilianisches Patentamt)	SENAI	<i>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</i> (Industrieausbildung)
IPEA	<i>Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada</i> (Institut für angewandte Wirtschaftsforschung)	SDS	<i>Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável</i> (Landesministerium für nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung)
ITA	<i>Instituto Tecnológico da Aeronáutica</i> (Institut für Luft- und Raumfahrttechnik)	SESC	<i>Serviço Social do Comércio</i> (Sozialer Dienst des Handels)
ITL	<i>Incubadora Tecnológica de Luzerna</i> (Entwicklungszentrums Luzerna)	SNCTI	<i>Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação</i> (Nationales System für Wissenschaft, Technologie und Innovation)
Lei do bem	Gütergesetz	SNPG	<i>Sistema Nacional de Pós-Graduação</i> (Nationales Postgraduales System)
MCTI	<i>Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação</i> (Ministerium für Wissenschaft, Technologie und Innovation)	UFPR	<i>Universidade Federal do Paraná</i> (Bundesuniversität Paraná)
MCTIC	<i>Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação</i> (Ministerium für Wissenschaft, Technologie, Innovation und Kommunikation)	UFSC	<i>Universidade Federal de Santa Catarina</i> (Bundesuniversität Santa Catarina)
MEC	<i>Ministério da Educação</i> (Brasilianisches Bildungsministerium)	UFU	<i>Universidade Federal de Uberlândia</i> (Bundesuniversität Uberlândia)
MEI	<i>Micro Empreendedor Individual</i> (Ein-Mann-Betrieb)	USP	<i>Universidade de São Paulo</i> (Universität São Paulo)
NITs	<i>Núcleos de Inovação Tecnológica</i> (Technologische Innovationscluster)		
OCDE	<i>Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico</i> (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung – OECD)		

# Autoren und weitere Beteiligte

## THI

Arnold, Armin (Prof. Dr.)  
 Böhmländer, Dennis  
 Brandmeier, Thomas (Prof. Dr.)  
 Doric, Igor  
 Duft, Christian  
 Facchi, Christian (Prof. Dr.)  
 Hagerer, Andreas (Prof. Dr.)  
 Hartlmüller, Peter (Prof. Dr.)  
 Hasirlioglu, Sinan  
 Knetzger, Julia  
 Knoppe, Marc (Prof. Dr.)  
 Lauerer, Christian (Dr.)  
 Lemos, Georg  
 Lohmeier, Anne-Sophie  
 Mender, Nadine  
 Overbeck, Georg  
 Sauerbrey, Stefanie  
 Schober, Walter (Prof. Dr.)  
 Schweiger, Hans-Georg (Prof. Dr.)  
 Sequeira, Gerald  
 Tetzlaff, Ulrich (Prof. Dr.)  
 Tschardtke, Elvira (Dr.)  
 Wagner, Harry (Prof. Dr.)  
 Zupfer, Anja

## UFPR

Akel, Zaki (Prof. Dr.)  
 Bavastri, Carlos (Prof. Dr.)  
 Mehl, Ewaldo (Prof. Dr.)  
 Graf, Karin (Prof. Dr.)  
 Oliveira, Gustavo (Prof. Dr.)  
 Silveira, Edilson (Prof. Dr.)  
 Tempesta, Anna (Dr.)  
 Tertuliano dos Santos Filho, Horacio  
 (Prof. Dr.)  
 Zimmer, Alessandro (Prof. Dr.)

## UFSC

de Olivo, Carlos Cancellier Luiz (Prof. Dr.)  
 Dias, Acires (Prof. Dr.)  
 Porath, Mauricio (Prof. Dr.)  
 Vieira, Rodrigo (Prof. Dr.)

## Weitere

Ackermann, Rainer  
 Airbus Defence & Space  
 Brandt, Alois AUDI AG  
 Brofmann, Paulo Roberto (Prof. Dr.) FA  
 Carioni, Leandro CERTI  
 Cassal, Ana Elisa Senac  
 de Azevedo Tutui e Silva, Marcus V.  
 Senac  
 De Melo, Irma (Dr.) BAYLAT  
 Gargioni, Sergio (Prof.) FAPESC  
 Leonhardt, Dorothea Bayerische  
 Forschungsstiftung  
 Marostica, Mahatma Mobilis  
 Riella, Rodrigo Jardim (Dr.)  
 Lactec-Institute  
 Schneider, Carlos Alberto (Prof. Dr.) CERTI  
 Steidle, Manuel (Dipl.-Ing.) CERTI  
 Vianna, Luis Lactec-Institute



# Impressum

## Herausgeber

Prof. Dr. Walter Schober, Präsident der  
Technischen Hochschule Ingolstadt  
(V.i.S.d.P.)  
Esplanade 10  
85049 Ingolstadt  
Deutschland  
[www.thi.de](http://www.thi.de)

Prof. Dr. Horacio Tertuliano dos Santos  
Filho  
Univeridade Federal do Paraná  
Rua XV de Novembro  
1299 – Centro  
Curitiba – Paraná  
Brasilien  
[www.ufpr.br](http://www.ufpr.br)

## Koordination

AWARE-Projektleitung  
Anne-Sophie Lohmeier & Georg Overbeck  
Telefon: +49 (0) 841 / 9348-6020  
[anne-sophie.lohmeier@thi.de](mailto:anne-sophie.lohmeier@thi.de)

## Inhalte

Prof. Dr. Christian Facchi  
Georg Overbeck  
Anne-Sophie Lohmeier  
Zentrum für Angewandte Forschung (ZAF)  
Telefon: +49 (0) 841 / 9348-7410

## Übersetzung

Fabio Reway  
Karin Scheschowitsch (Dr.)  
Thiago Rios  
Martina Sayer

## Gestaltung

SCHMELTER BRAND DESIGN  
[www.schmelter-branddesign.de](http://www.schmelter-branddesign.de)

## Bilder

Quellenangabe: siehe Vermerk unter  
jeweiligen Bildern

## Druck

Universitätsverlag der UFPR  
[www.editora.ufpr.br](http://www.editora.ufpr.br)

## Redaktionsschluss

31. Oktober 2016



