Initiative zur Einrichtung eines Schwerpunktprogramms

Kulturerbe Konstruktion

Grundlagen einer ingenieurwissenschaftlich fundierten und vernetzten Denkmalpflege für das bauliche Erbe der Hochmoderne

Initiative zur Einrichtung eines Schwerpunktprogramms
(gekürzte Fassung)

Kulturerbe Konstruktion

Grundlagen einer ingenieurwissenschaftlich fundierten und vernetzten Denkmalpflege für das bauliche Erbe der Hochmoderne

Programmausschuss

Koordinator

Prof. Dr.-Ing. **Werner Lorenz**
Lehrstuhl Bautechnikgeschichte und Tragwerkserhaltung
Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg

Weitere Mitglieder

Prof. Dr. rer. oec. habil. **Thomas Hänseroth**
Professur für Technik- und Technikwissenschaftsgeschichte
Technische Universität Dresden

Prof. Dr.-Ing. **Silke Langenberg**
Professur für Bauen im Bestand, Denkmalpflege und Bauaufnahme
Hochschule für angewandte Wissenschaften München

Prof. Dr.-Ing. **Steffen Marx**
Institut für Massivbau
Leibniz Universität Hannover

Prof. Dr. phil. habil. **Hans-Rudolf Meier**
Professur Denkmalpflege und Baugeschichte
Bauhaus-Universität Weimar

*Wenn wir heute ein Land nach seinen architektonischen Entwicklungsmöglichkeiten untersuchen, so fragen wir zuerst nach seiner **konstruktiven Vergangenheit**, nicht nach seiner „architektonischen". […] Es können ganz neue Fähigkeiten in einem Volk auftauchen, aber um eine bestimmte Aussage zu machen, müssen wir den vorhandenen Tatbestand aufstellen, und den liefert uns nur die **richtig befragte Geschichte**.*

Sigfried Giedion, 1929

*Der Wert eines Baudenkmals beruht nicht allein auf seiner Erscheinung, sondern ebenso auf der Integrität all seiner Bestandteile, die es zu einem **einzigartigen Produkt einer zeittypischen Bautechnik** machen.*

ICOMOS Charta von Victoria Falls, 2003

1. Zusammenfassung

Gesellschaft braucht Geschichte und Erinnern. Nicht nur im Zeichen der gegenwärtigen beschleunigten Umbrüche bietet das gebaute Erbe authentische Kristallisationskerne der Selbstvergewisserung. Auch die Bauten der Hochmoderne (etwa 1880 bis 1970) sind schon Geschichte geworden. Doch gerade dieses jüngste bauliche Erbe ist in seinem Bestand stark gefährdet. Selbst emblematische Repräsentanten fallen dem Abriss anheim oder werden durch Modernisierungen bis zur Unkenntlichkeit entstellt, unter den Ingenieurbauwerken gehen tagtäglich Zeugnisse einer ganzen Epoche von Baukunst und Bautechnik unwiederbringlich verloren.

Eine wesentliche Ursache dafür sind inhaltliche und methodische Forschungsdefizite. Durch ihre Eigenheiten in Struktur, Ausbau und Fassaden entziehen sich die Bauten der Hochmoderne in vielfacher Hinsicht klassisch denkmalpflegerischen, an kunsthistorischen Kanonisierungen orientierten Zugängen. Oftmals definieren hier gerade die Tragstruktur oder der Herstellungsprozess den Denkmalwert: Die Konstruktion ist dann das eigentliche Kulturerbe. Denkmalgerechte Strategien und Methoden für dessen Bewertung und Erhalt aber sind nur ansatzweise entwickelt. Die Defizite sind offenkundig: Es fehlen entscheidende bautechnikgeschichtliche, denkmaltheoretische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen – sowohl für die Bewertung als auch für die Bewahrung. Hier setzt das Schwerpunktprogramm „Kulturerbe Konstruktion" an. Disziplinübergreifend arbeitet es auf drei Themenfeldern:

1. Im Themenbereich **Erfassen und Einordnen** greifen Untersuchungen gezielt wesentliche Desiderate der bautechnikgeschichtlichen Forschung zur Hochmoderne auf; sie präzisieren das bautechnikgeschichtliche Koordinatensystem jener Epoche als unerlässliche Grundlage für eine belastbare Verortung und Bewertung des Kulturerbes Konstruktion und seiner Denkmale.
2. Der Bereich **Erkennen und Bewerten** konzentriert sich auf die Entwicklung angemessener Methoden einer integralen Bewertung des breit gefächerten Spektrums unterschiedlicher Bauten und ihrer komplexen Strukturen. Denkmaltheoretische und bautechnikgeschichtliche Kriterien sind dabei ebenso zu beachten wie gesellschaftliche oder fachspezifische Wertbildungsprozesse, die der Inwertsetzung von Denkmalen der Hochmoderne vorausgehen.
3. Im Fokus des Bereichs **Erhalten und Entwickeln** stehen die Erarbeitung und exemplarische Verifikation vernetzter Handlungsstrategien für Erhalt und Weiterentwicklung dieses Erbes, in denen denkmalfachliche und ingenieurwissenschaftliche Methoden zusammengehen.

Bislang agieren Geschichtswissenschaften, Denkmalpflege und Bauingenieurwesen weitgehend unabhängig von- und gegeneinander; auch in der Forschung werden kooperative Potenziale kaum genutzt. Das Schwerpunktprogramm bündelt fach- und ortsübergreifend die Kompetenzen der agierenden Disziplinen zur Entwicklung des neuen Arbeitsfelds „Ingenieurwissenschaftlich fundierte und vernetzte Denkmalpflege". Ausgerichtet auf das bauliche Erbe der Hochmoderne, stellt es Inhalte und Methoden bereit, die den komplexen Realitäten des Bestandes gerecht werden, und trägt dazu bei, auf internationaler Ebene bereits diskutierte Leitlinien und Regelwerke wissenschaftlich zu unterfüttern.

2. Stand der Forschung und eigene Vorarbeiten

In der Geschichtswissenschaft werden die Jahrzehnte des blühenden Industrialismus – in Deutschland etwa die Zeit von 1880 bis 1970 – vermehrt als eine von wesentlichen gemeinsamen Eigenschaften charakterisierte Epoche begriffen: die *Hochmoderne* (grundlegend: HERBERT 2007). Geprägt von der Idee technokratisch planbaren Fortschritts, zeichnet sich die Hochmoderne auch im Bauwesen deutlich ab. Ihre Anfänge markieren etwa die Einführung neuer Baustoffe (Flussstahl, Stahlbeton), der revolutionäre Wandel hin zu einer „modernen" Architektursprache, die Herausbildung einer potenten Bauindustrie, der Beginn planmäßiger Reglementierung des Bauens sowie die Konsolidierung der Baustatik. Ihr Ende ist gekennzeichnet durch den Niedergang der deutschen Bauindustrie, wachsende Kritik an der zum „Bauwirtschaftsfunktionalismus" degenerierten modernen Architektur und die hiermit verbundene Abkehr vom Ideal der „ehrlichen" Konstruktion, die Digitalisierung aller Planungsprozesse und die grundlegende Werteverschiebung hin zu Fragen der Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit.

Integrale Zugänge zum Umgang mit dem bautechnischen Erbe der Hochmoderne sind bis heute selten. Einzelaspekte dieses vielfältigen Felds wurden aber in den letzten Jahren verstärkt erforscht. Die folgende Übersicht gliedert den Forschungsstand hinsichtlich der drei für das Schwerpunktprogramm vorgesehenen Themenbereiche.

2.1. Bereich 1 – Erfassen und Einordnen – Grundlagen für eine integrale Bewertung hochmoderner Bautechnik

Für die angestrebte Präzisierung des bautechnikgeschichtlichen Koordinatensystems der Hochmoderne werden zunächst wesentliche bisherige Untersuchungen zu Kernthemen sowie relevanten Kontextfeldern zusammengefasst und bilanzierend die erkennbaren Desiderate für eine angemessene Bewertung des Erbes jener Epoche benannt.

2.1.1. Konstruktions- und theoriegeschichtliche Forschungen

Bis in das letzte Drittel des 20. Jahrhunderts hinein war konstruktionsgeschichtliche Forschung ein eher profilloses Nebengebiet der Bau- oder Technikgeschichte. Trotz früher Versuche zur Erstellung einer geschlossenen Geschichte der Bautechnik (v.a. STRAUB 1949), wurden in der deutschsprachigen Forschung erst ab 1984 mit dem Teilprojekt C3 „Geschichte des Konstruierens" des SFB 230 „Natürliche Konstruktionen" wichtige Forschungszusammenhänge und Methoden entwickelt (insb. GRAEFE 1989). Auf dieser Basis bildete sich die neue Disziplin Bautechnikgeschichte heraus, die sich sowohl international unter dem Signum *Construction History* (u.a. KURRER/**LORENZ**/WETZK 2009), als auch in der deutschsprachigen Forschungslandschaft zunehmend etabliert.

Im Zentrum der jüngeren Konstruktionsgeschichte stand lange der Brückenbau. Während hier eine vermehrte Fokussierung auf die Entwicklungsstränge einzelner Typen zu vermerken ist (PELKE/KURRER 2016; TASCHE 2016), hat die Forschung zu den Baukonstruktionen der Hochmoderne gleichzeitig eine bemerkenswerte Vielfalt und Differenzierung erfahren. Das Themenspektrum reicht von einzelnen Bauteilen (SEELHOFER-SCHILLING 2008; VOORMANN 2009, SCHACHT/**MARX** 2015) über Tragwerkstypen und Bausysteme (SCHÖNE 2011, **LANGENBERG** 2013) bis zur Rezeptionsgeschichte neuer Bauweisen (RINKE/KOTNIK 2012; BOLLE/SCHACHT/**MARX** 2014).

Bei der Erforschung der Theoriebildung im hochmodernen Bauingenieurwesen haben sich gerade auch deutschsprachige Wissenschaftler profiliert (RAMM 2000; HERZOG 2010). Karl-Eugen Kurrers bereits dreimal erweiterte *Geschichte der Baustatik* ist zudem weltweit die umfassendste Abhandlung zum Thema und widmet der im Zentrum der Hochmoderne stehenden „Konsolidierungsperiode" der Baustatik besondere Aufmerksamkeit (KURRER 2018). Im Hinblick auf die Konfrontation zwischen induktiven und deduktiven Methoden wurde außerdem in jüngster Zeit verstärkt der Rolle experimenteller Modelle nachgespürt (WEBER 2014; VRACHLIOTIS et al. 2016).

2.1.2. Akteure und Konstruktionsschulen

Zur geschichtlichen Entwicklung des Berufsfelds der Ingenieure in Deutschland liegen mehrere Monografien vor (insb. LUNDGREEN/GRELON 1997; KAISER/KÖNIG 2006). Auch der Berufsgruppe der Bauingenieure wurden international (PICON 1997; BILLINGTON/BILLINGTON 2006) als auch national (**HÄNSEROTH** 1990; RICKEN 1994) umfassende Monografien gewidmet. Biografien deutscher Bauingenieure wurden bislang zwar nur in Ansätzen erfasst (STIGLAT 2004a), allerdings wurde die Sicherung von Nachlässen verstärkt, was mehrfach in wissenschaftlichen Publikationen, teils im Zusammenhang mit Ausstellungen, mündete (KLEINMANNS/WEBER 2009; BARKHOFEN/BÖGLE 2010; SEEBÖCK 2016).

Vergleichende Forschungsansätze wurden nach den Pionierarbeiten von Miron Mislin (MISLIN 1997) vor allem international weitergeführt (ADDIS 2007). Lediglich ansatzweise untersucht wurden „schulbildende" Organismen und Netzwerke (PROKOP 2012; BÖGLE/KURRER 2014). Ebenso fehlen systematische Studien zur deutschen „Konstruktionskultur", wie sie für den Maschinenbau schon vor längerer Zeit durchgeführt wurden (insbesondere KÖNIG 1999; BUSCHMANN/**HÄNSEROTH** 2013).

2.1.3. Kontextualisierung von Konstruktion

Deutlich besser ist die Situation im Hinblick auf die Kontextualisierung des Verhältnisses hochmoderner Konstruktionen zu Form und Gestalt. Führend auf diesem Gebiet ist Italien (etwa DESIDERI et al. 2013; PORETTI 2013). Herausragendes Studienobjekt ist dort P. L. Nervi, dessen Impulse für die Beteiligung von Bauingenieuren an den Diskursen wiederum in der sezessionistischen Konzeption einer *structural art* gipfelten (BILLINGTON 2014).

Das Verhältnis von Ingenieurkonstruktion und Architektur steht seit 2010 im Mittelpunkt einer internationalen Konferenzserie (zuletzt DA SOUSA CRUZ 2016). In Deutschland wurde vor allem der prominente Grenzgänger Frei Otto eingehend untersucht (zuletzt VRACHLIOTIS et al. 2016), es entstanden aber auch wichtige Arbeiten allgemeineren Charakters (KLUTHE 2009; MÖLLER 2011). Verschiedentlich wurden hierbei Methoden der Architekturanalyse auch für Ingenieurkonstruktionen angewandt (zuletzt HUROL 2016), Einflüsse der Architektur auf den hochmodernen Ingenieurbau erforschte man bislang aber nur vereinzelt (MAY 2011). Zum Thema der Kooperation selbst erschienen hingegen zahlreiche Betrachtungen (insb. SAINT 2008).

Vom Konstruieren als Mittler zwischen Wissenschaft und „Kunst" (SELIGER 2001; HEYMANN 2005) führt ein Pfad zur kulturellen, politischen und sozialen Verankerung von Ingenieuren der Hochmoderne; letztere wurde, ausgehend von Pionieren wie Gerd Hortleder, im Sinne einer professionsinternen Einordnung häufiger untersucht (u.a. KRAUß 2009; SANDER 2009). In jüngerer Zeit werden Ingenieure gar als Schlüsselfiguren historischen Wandels in der Hochmoderne interpretiert (**HÄNSEROTH** 2013; DIPPER 2014). Bauingenieure fanden dabei ebenso wie in Versuchen umfassender Kontextualisierung (etwa HYLDGAARD CHRISTENSEN et al. 2009) allerdings nur wenig Aufmerksamkeit. In der deutschsprachigen Bautechnikhistoriografie wiederum wurden kontextuelle Aspekte seit den grundlegenden Arbeiten Hanns-Peter Ekardts nur gelegentlich thematisiert (insb. PFAMMATTER 2005). Umfassende Beachtung fanden

sie immerhin in historischen Arbeiten zu deutschen Bauunternehmungen (u.a. STIER/KRAUß 2005), wobei jüngst erstmals auch ein explizit bautechnikgeschichtlicher Blickwinkel eingenommen wurde (STEGMANN 2014).
Auch spezifisch deutsche Themen – etwa die kulturelle und politische Einbindung in die NS-Diktatur – fanden in der Bauingenieurhistoriografie nur vereinzelt Aufmerksamkeit (**LORENZ**/MEYER 2004). Nur in Architektur- oder Technikgeschichte verbreitet sind zudem Untersuchungen zur Divergenz der Innovationskulturen in den nach 1945 konkurrierenden deutschen Staaten (FRAUNHOLZ/**HÄNSEROTH** 2012; ESCHERICH 2016).

2.1.4. Desiderate

Der kurze Überblick macht deutlich, dass zahlreiche Einzelaspekte hochmoderner Bautechnik und auch einige zugehörige Hauptlinien der ingenieurwissenschaftlichen Theoriebildung bereits als aufgearbeitet gelten können. Einer belastbaren Bewertung des konstruktiven Erbes der Hochmoderne in ihrer baulichen Vielfalt stehen jedoch gleichermaßen deutlich erkennbare Desiderate entgegen. Sie betreffen insbesondere:

- systematische Querschnittsuntersuchungen zu charakteristischen Konstruktionsarten und -typen insbesondere im Hochbau unter Einbezug der zugehörigen Konstruktionsmethoden, Fertigungsverfahren und Bauprozesse,
- damit verbunden die Charakterisierung und Wertung der deutschen Beiträge im Kontext der internationalen Entwicklung
- ergänzt durch die Vertiefung ausgewählter biografischer Untersuchungen zu zentralen deutschen Bauingenieuren der Hochmoderne
- und methodisch erweitert durch die Öffnung für Impulse aus anderen historischen Wissenschaften.

2.2. Bereich 2 – Erkennen und Bewerten hochmoderner Bautechnik

Seit den 1980er Jahren rückte das bauliche Erbe des 20. Jahrhunderts verstärkt in den Fokus der Denkmalpflege, die sich durch das hohe bautechnische Anspruchsprofil zahlreicher Bauten dieses Zeitraums mit völlig neuen Fragen konfrontiert sah. Dieser Abschnitt stellt erste Ansätze zu integralen Bewertungsmethoden, Beiträgen der Bauingenieure zur Denkmalpflege sowie Fragen nach den passenden Bewertungsmaßstäben vor.

2.2.1. Integrale Ansätze in der Denkmalpflege

Es herrscht weitgehender Konsens, dass der Umgang mit den Bauten der jüngeren Vergangenheit keiner eigenen Denkmaltheorie bedarf (BUTTLAR/HEUTER 2007). Dennoch führten die modernen Bauweisen und -materialien durchaus zur Herausbildung eines eigenen Zweigs der Denkmalpflege, der unterdessen seine eigenen Methoden und Herangehensweisen stetig verfeinert hat (MARKGRAF et al. 2011; SKALECKI 2015). Mittlerweile werden auch Bauten der 1960/70er Jahre und somit Produkte aus der Endphase der Hochmoderne integriert und zugleich einem breiteren Publikum nahe gebracht (KÖHLER/MÜLLER 2015; ELSER 2017). In diesem Zusammenhang wurde wiederholt gefordert, die klassischen, zumeist der Kunstgeschichte entsprungenen Bewertungskriterien zu „schärfen" und zu erweitern (**LANGENBERG** 2011; DESCHERMEIER 2014; **MEIER** 2015; ECKARDT/**MEIER**/SCHEURMANN/SONNE 2017).
Parallel entstanden Übersichten zu zeittypischen Baukonstruktionen (etwa RÜEGG 2001; ZALIVAKO 2012) sowie verfeinerte Anleitungen zum denkmalpflegerischen Umgang mit hochmodernen Baustoffen oder -methoden (HASSLER 2010a; GRAF/DELEMONTEY 2012; **LANGENBERG** 2012). Darüber hinaus reflektierte man das Paradoxon des Erhalts von Bauwerken, die eigentlich nur auf eine kurzfristige Lebensdauer hin konzipiert wurden (HASSLER/DUMONT D'AYOT 2009; HASSLER 2010b). Auch die Bauforschung beschäftigt sich vermehrt mit dieser Epoche; die Koldewey-Gesellschaft hat sie gar zum Thema ihrer letzten Jahrestagung gemacht (KOLDEWEY-GESELLSCHAFT 2018), zugleich wurde ein DFG-Netzwerk *Bauforschung für jüngere Baubestände 1945+* eingerichtet (nbjb1945.de).

2.2.2. Bauingenieurwesen und Denkmalpflege

Ingenieurkonstruktionen behandelt die Denkmalpflege bis heute üblicherweise als Bestandteil des industriellen bzw. technischen Erbes. Der Sonderzweig der Auseinandersetzung mit Bauten aus diesem Bereich erhielt entscheidende Impulse in den 1970er Jahren, gipfelnd in der Gründung des *International Commitee for the Conservation of the Industrial Heritage* (TICCIH) im Jahr 1973. Einem breiteren Kreis von Interessenten in Deutschland brachte insbesondere die von Axel Föhl verantwortete Publikation *Bauten der Industrie und Technik* das Thema näher (FÖHL 1996). Die jüngsten Auseinandersetzungen der deutschen Denkmalpflege mit dieser Thematik (BAXMANN et al. 2017; BOGNER/FRANZ/**MEIER**/STEINER 2018) zeigen vielfältige Zugänge.
Bauingenieure spielen in diesem Zweig der Denkmalpflege naturgemäß eine größere Rolle und reflektierten diese regelmäßig (WENZEL 1987; INSTITUT FÜR MASSIVBAU 1996; HEGEWALDT 2003). Einen bedeutenden Beitrag für die Etablierung eines ingenieurmäßigen Zugangs zu denkmalpflegerischen Fragen lieferte insbesondere der SFB 315 „Erhalten historisch bedeutsamer Bauwerke" (WENZEL 1998; BARTHEL 2010). Obwohl primär auf vormoderne Denkmäler fokussiert, legte er wichtige Grundlagen für die heute regelrecht unüberschaubare Literaturfülle zum praktischen Erhalt hochmoderner Baukonstruktionen.

2.2.3. Wertediskussion

Für die Inwertsetzung historischer Bauten sind denkmaltheoretische Überlegungen von zentraler Bedeutung (**MEIER/**SCHEURMANN/SONNE 2013). Bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts sprach man der materiellen Substanz eines

Baudenkmals grundsätzlich den gleichen denkmalpflegerischen Wert zu wie dem Erscheinungsbild oder künstlerischen Gehalt. Dass gerade auch die Konstruktion als Materialisierung technischen oder wissenschaftlichen Erbes des 20. Jahrhunderts von kultureller Bedeutung sein kann, wurde vor wenigen Jahren nochmals deutlich betont (ICOMOS 2011). Im Zusammenhang mit auf Veränderbarkeit angelegten Großstrukturen der Hochmoderne wurde zudem diskutiert, ob der wissenschaftliche und bautechnische Wert von prozessorientierten Bausystemen eventuell höher zu gewichten sei, als der von tatsächlich ausgeführten Gebäuden (**LANGENBERG** 2013).
Von Ingenieurseite sind insbesondere für Brücken bereits vielschichtige Evaluierungsansätze entwickelt worden, wobei die Anstöße der DFG-Forschergruppe „Ingenieurbauwerke – Wege zu einer ganzheitlichen Betrachtung (FOGIB)“ (1991–97) besondere Erwähnung verdienen (FOGIB 1997). Die von ihr und nachfolgenden Initiativen entwickelten Bewertungsmethoden schließen explizit auch den Aspekt der Nachhaltigkeit mit ein, wurden aber alleine mit Blick auf den Neubau entwickelt (zusammenfassend: GERBER 2010). Im Hinblick auf die Bewertung historischer Ingenieurwerke dominieren rein technische Kriterien wie die kalkulierte Restnutzungsdauer oder Standsicherheitsnachweise (FINGERLOOS et al. 2015; STROETMANN et al. 2017). Für die Erstellung von Bauregistern, Kategorisierungen oder gar Tentativlisten, wie sie nach internationalen Initiativen auch von der deutschen Denkmalpflege vereinzelt angegangen wurden (HÖHMANN 2011), mangelt es dementsprechend an entscheidenden Grundlagen.

2.2.4. Desiderate

Bauingenieure spielen zwar eine wichtige Rolle in der Denkmalpflege, dennoch gibt es fundamentale Defizite:

- trotz aller Tendenzen zu einer integralen Betrachtung wurde von der Denkmalpflege bislang weder der elementar wichtige Beitrag der Bauingenieure zum hochmodernen Bauwesen systematisch thematisiert noch ein Schulterschluss für Untersuchungen und Maßnahmen gesucht;
- in denkmaltheoretischen Diskursen sind deutsche Bauingenieure kaum präsent; selbst für den Umgang mit dem eigenen Erbe fehlen Impulse zur Definition von Bewertungsgrundlagen jenseits technischer Aspekte;
- Ansätze zur angemessenen Einbeziehung hochmoderner Bau- und Produktionsprozesse in die denkmalpflegerische Beurteilung stehen noch aus; hierdurch fehlen auch Anknüpfungspunkte an die internationalen Diskussionen um immaterielle Werte von Denkmalen.

2.3. Bereich 3 – Erhalten und Entwickeln des baulichen Erbes der Hochmoderne

Die Bedeutung der Themen Sanierung und Weiterentwicklung historischer Bauwerke schlägt sich mittlerweile in einer unübersehbaren Flut von Publikationen nieder, die allerding fast durchweg auf rein technische Fragen fokussiert sind. Die folgende Übersicht referiert dagegen den für das Schwerpunktprogramm interessanteren Stand der Diskussionen um integrale Ansätze zu diesen Themen im Hinblick auf das bauliche Erbe der Hochmoderne sowie die spezifischen Impulse von Bauingenieuren in den zugehörigen Diskursen.

2.3.1. Die Bauingenieure und ihr Erbe

Das Fehlen analytischer Exposés oder gar strategischer Entwicklungsplanungen bei den Denkmalbehörden sorgt dafür, dass gerade bei technisch-konstruktiv anspruchsvollen Bauwerken die Entscheidung über Abriss oder Erhalt häufig in die Hände gutachtender Bauingenieure gelegt wird. Insbesondere ressourcenökonomische Argumente aus den Denkmalschutzdiskursen (WARDA 2016) wurden in diesem Zusammenhang unterdessen auch von Bauingenieuren übernommen (KÜCHLER 2013; MARK/NEUGEBAUER 2015). Eine unglückliche Melange aus fehlenden bautechnikhistorischen Kenntnissen, technokratischen Bewertungsmaßstäben, Problemen beim Nachweis der Standsicherheit auf Grundlage heutiger Vorschriften (vgl. MARZAHN et al. 2013) und der finanztechnischen Bevorzugung von Neubauten gegenüber Sanierungen lässt sie aber häufig von einem Erhalt historischer Bauten abraten.
Die Auswirkungen dieser Situation wurden im Hinblick auf die dramatische Vernichtung historischer Verkehrsinfrastrukturen bereits 1999 vom Deutschen Nationalkomitee für Denkmalschutz thematisiert (GYMPEL 1999). Trotz grundlegend unveränderter Situation zeichnet sich ab, dass das Interesse von Bauingenieuren an der Geschichte des eigenen Fachs wächst. Neben dem Erfolg der vor zehn Jahren von der Bundesingenieurkammer gestarteten Reihe *Historische Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland* (zuletzt LUDWIG et al. 2018), spricht hierfür auch die deutlich intensivierte Auseinandersetzung von Bauingenieuren mit dem Thema „Bauen im Bestand“.

2.3.2. Integrale Zugänge zu Tragwerkserhaltung und -ertüchtigung am Baudenkmal

Bauen im Bestand, also die Instandsetzung und Weiterentwicklung des baulichen Erbes, umfasst mittlerweile auch den gesamten Denkmalbestand aus der Hochmoderne (GRAF/ALBANI 2011; WÜSTENROT 2014). Gerade im Hinblick auf die Tragsicherheit fällt Bauingenieuren mit der „Tragwerksplanung im Bestand“ eine wichtige Rolle zu (BRÄUTIGAM et al. 2008; FINGERLOOS/**MARX/**SCHNELL 2015), da ihre Kompetenz zu Konstruktionen und Baustoffen für die Instandsetzung hochmoderner Bauten besondere Bedeutung hat (MÜLLER 2007; BURKHARDT 2011; KRAFCZYK 2016).
Schon früh wurden in Deutschland von Ingenieurseite Konzepte denkmalgerechter Ertüchtigung der tragenden Konstruktionen entwickelt (POSER 1981; PIEPER 1983). Spätestens mit der gemeinsam von der *International Association for Bridge and Structural Engineering* (IABSE) und dem *International Council on Monuments and Sites* (ICOMOS) organisierten Tagung *Structural Preservation of the Architectural Heritage* wurde dieses Thema international

aufgegriffen (MACCHI 1993). Zwei Jahre später fand die erste Konferenz zum Thema *Structural Analysis of Historical Constructions* (SAHC) statt, der bislang zehn weitere folgten (zuletzt AGUILAR et al. 2019).
1996 richtete ICOMOS das *International Scientific Committee on the Analysis and Restoration of Structures of Architectural Heritage* (ISCARSAH) als Forum der im Denkmalpflegebereich tätigen Ingenieure ein. Dieses verantwortete schließlich die 2003 als „Charta von Victoria Falls" bekannt gewordenen „Grundsätze zur Analyse, Konservierung und Restaurierung der Baustruktur von Denkmälern", in denen neben Prinzipien für Untersuchung und Schadensanalyse historischer Konstruktionen auch solche für deren kulturellem Wert entsprechende Sanierungsmaßnahmen aufgestellt wurden (LANGINI et al. 2012, 198–203). Auf dieser Grundlage wurden unterdessen konkrete Maßnahmenpakete entwickelt und zur Diskussion gestellt (FORSYTH 2007; THEODOSSOPOULOS 2012). Eine besondere Rolle kommt hierbei interdisziplinären Lösungsansätzen zu. Während integrale Konzepte der Reparatur bzw. Sanierung von Bauwerken unter Einbezug sowohl gestalterischer wie auch konstruktiver Komponenten schon länger diskutiert werden (STRATTON 1997), hängt die deutschsprachige Diskussion hier, trotz bereits frühzeitig angegangener Initiativen (PETZET 1992), im Vergleich deutlich zurück.

2.3.3. Weiterbauen – Weiterdenken

Neben dem Erhalt eines Bauwerks hat das Bauen im Bestand noch eine zweite kulturelle Dimension: das Weiterdenken. Die Implementierung neuer Nutzungen oder Anspruchsprofile in bestehende Bauwerke führt zwangsläufig zu baulichen Veränderungen. Denkmalpflege und Architektur die Bandbreite des Themas zwischen den Extremen unmerklicher Ergänzung und scharfem Kontrast bereits in zahlreichen theoretische Überlegungen ausgelotet (BÄRNIGHAUSEN 2010). Auch die Frage der Integration hochmoderner „Spolien" unterschiedlichsten Maßstabs in Ersatzbauten wird mittlerweile intensiv diskutiert (HEILMANN/PETZET 2012).
Vergleichbare konzeptionelle Fragestellungen finden sich in deutschen Bauingenieurkreisen bislang selten (etwa **LORENZ** 2014). Vereinzelt wurde auf das innovative Potenzial älterer Tragwerkskonzepte hingewiesen (OTTO 1994; **LORENZ** 2004), auch die Möglichkeit der „Hommage" wurde eruiert (SCHLAICH 2016). Im Gegenzug eröffnen die neueren Entwicklungen auf dem Sektor der Baustoffe gerade für Ingenieurkonstruktionen mit anspruchsvollen Gebrauchsprofilen dem Erhalt im Vergleich zum Abriss künftig auch in ökonomischer Hinsicht eine deutlich bessere Ausgangsposition (BRÜHWILER 2015; ERHARD et al. 2015). Auch neue Berechnungs- und Messmethoden zur realitätsnahen Bestimmung der Spannungen und Kraftverläufe (etwa LUONG 2017) bieten wichtige Potenziale für neue ingenieurmäßige Herangehensweisen an Erhalt und Weiterentwicklung hochmoderner Baudenkmale.

2.3.4. Desiderate

Trotz der Tendenz zu integralen Ansätzen bei Erhalt und Entwicklung des baulichen Erbes der Hochmoderne konzentrieren sich Bauingenieure wie Denkmalpfleger weiterhin vor allem auf ihre jeweiligen Interessengebiete und Forschungsfelder. Dringend erforderlich sind Zusammenarbeit und Austausch:

- baukulturelle Impulse im deutschen Bauingenieurwesen bedürfen der Ausweitung auf die Arbeit im Bestand und der Ergänzung mit fundierten theoretischen Ansätzen;
- die denkmalpflegerischen Diskussionen um Authentizität und Materialität im Zeichen hochmoderner Werkstoffe, Produktionsweisen und serieller Reproduzierbarkeit müssen in fachübergreifende Diskurse überführt werden.

2.4. Eigene Vorarbeiten

2.4.1. Prof. Dr.-Ing. Werner Lorenz

Bereits seit Berufung auf den neugegründeten Lehrstuhl 1993 bilden jüngere, industriell geprägte Bauweisen den wichtigsten Forschungsschwerpunkt; zunehmend richtete sich das Augenmerk auf das 20. Jahrhundert. Ihren Ausdruck fand diese Themensetzung u.a. in mehreren DFG-Projekten zur Bautechnikgeschichte der Hochmoderne (u.a. grundlegende Untersuchungen zu Steineisendecken oder zu Franz Dischinger) ebenso wie in einer Vielzahl betreuter Abschlussarbeiten sowie zahlreichen Publikationen des gesamten Lehrstuhlteams. Hervorgehoben seien auch in Kooperation mit weiteren Partnern verantwortete internationale Konferenzen wie „Shell Pioneers" (2012), die unterschiedliche Konstruktionskulturen und internationale Verflechtungen im frühen Schalenbau herausarbeitete, oder „Architect and engineer in the interwar period, 1919–1939" (2015).
Etwa seit 15 Jahren bilden darüber hinaus Methoden und Strategien denkmalgerechten „Weiterbauens" der Moderne einen weiteren Schwerpunkt in Forschung und Lehre. Exemplarisch verwiesen sei auf das DFG-Projekt „Realitätsnahe statisch-konstruktive Bewertung historischer Brückenlager" sowie die für verschiedene Masterstudiengänge entwickelte Vorlesungsreihe „Grundlagen bautechnischer Denkmalpflege", die bereits zentrale Fragen des vorgeschlagenen Schwerpunktprogramms thematisiert. Gutachterlich ist Werner Lorenz u.a. zur Beurteilung von Welterbe-Nominierungen für ICOMOS sowie in diversen Auseinandersetzungen um denkmalgeschützte Ingenieurbauwerke engagiert, so aktuell um den viel diskutierten Erhalt des Chemnitztalviadukts der DB. Im Büro Lorenz & Co. Bauingenieure konnte er seine theoretischen Konzepte praktischen Bewährungsproben aussetzen, kritisch hinterfragen und weiter schärfen; genannt seien nur die denkmalgerechten Instandsetzungen von Bauten der Welterbestätte Zeche Zollverein, des Hochbahnviadukts in Berlin-Prenzlauer Berg (Nominierung zum Deutschen Brückenbaupreis 2014) oder der Aula der Kunsthochschule Berlin-Weißensee (Preis des BDA-Berlin 2012).

2.4.2. Prof. Dr. rer. oec. habil. Thomas Hänseroth

Hänseroth forscht und lehrt seit den 1980er Jahren zum Schwerpunkt sowohl der historischen Innovationsforschung i. A. und der Bautechnikgeschichte i. B. als auch der Geschichte der Technikwissenschaften am Beispiel der Bauingenieurwissenschaften und Maschinenwissenschaften im 19./20. Jh. Er hat dazu umfassend publiziert und Forschungsprojekte durchgeführt, u.a. zur Rolle der Hochschulen im Innovationssystem von BRD und DDR im BMBF-For-schungsverbund „Historische Innovationsforschung" (1999–2004) und zur DFG-geförderten maschinenwissenschaftlichen Forschung in der DFG-Forschergruppe „Geschichte der Deutschen Forschungsgemeinschaft 1920–1970" (2004–08).
Einen weiteren Schwerpunkt bilden soziokulturell und ökonomisch kontextualisierte Ingenieurgeschichte und Ideengeschichte der Technik in der Hochmoderne. Auch hierzu hat er zahlreich publiziert und drittmittelgeförderte Projekte durchgeführt, u.a. „Das Fortschrittsversprechen von Technik und die Altruismusbehauptung der Ingenieure in der technokratischen Hochmoderne" im SFB 804 „Transzendenz und Gemeinsinn" (2009–14). Dabei wurden auch vier internationalen Tagungen durchgeführt: „Ingenieure in der Technokratischen Hochmoderne" (2010); „Technische Visionen und Utopien in der Hochmoderne" (2011); „Weltgestalter und Welterklärer – Experten in der technischen Moderne" (2012); „Wahrnehmung und Regulierung riskanter Technologien in der Hochmoderne" (2012). Seit 2014 leitet er mit M. Curbach ein kooperatives DFG-Projekt zum bedeutenden Bauingenieur Willy Gehler,das jüngst für weitere drei Jahre verlängert wurde. In der Lehre war er zudem beteiligt am Masterstudiengang „Denkmalpflege und Stadtentwicklung" der Fakultät Architektur der TU Dresden.

2.4.3. Prof. Dr.-Ing. Silke Langenberg

Im Rahmen des Forschungsprojekts „Bauten der Boomjahre. Architektonische Konzepte und Planungstheorien der 60er und 70er Jahre" fand zwischen 2003 und 2006 eine größere Untersuchung von Teilbeständen der Nachkriegsjahrzehnte statt. Dabei standen Optimierungs- und Rationalisierungsstrategien der Planung und des Bauprozesses im Vordergrund. Durch die Berücksichtigung ingenieurwissenschaftlicher Aspekte hat Silke Langenberg die Diskussion um die Erhaltung der Nachkriegsarchitektur maßgeblich geprägt, da sich unter Zuhilfenahme industrieller Bauprozesse und Herstellungsweisen errichtete Objekte rein kunstgeschichtlichen Herangehensweisen kaum erschließen. In weiterführenden Forschungsarbeiten zum Systembau (u.a. Marburger Bausystem) wurde dann insbesondere der denkmaltheoretische Konflikt zwischen konzeptionellem Grundgedanken eines Bauwerks und der materiellen Erhaltung seiner Originalsubstanz thematisiert. Infolge des ungewöhnlichen Forschungshintergrundes in sehr unterschiedlichen Bereichen an der ETH Zürich – zunächst am Institut für Denkmalpflege und Bauforschung, dann am Institut für Technologie in der Architektur – machte Silke Langenberg erstmals auf die konservatorischen und denkmaltheoretischen Probleme der Erhaltung digital fabrizierter Konstruktionen aufmerksam. Neuere Forschungsvorhaben und Publikationen widmen sich Fragen der Entwicklung, Reparatur und langfristigen Erhaltung von Systembauten, industriell und digital fabrizierten Konstruktionen, jüngeren Baubeständen und darin gelagerter Ressourcen. Hier liegt auch der Schwerpunkt gutachterlicher Tätigkeiten.

2.4.4. Prof. Dr.-Ing. Steffen Marx

Seit rund 20 Jahren plant und realisiert Marx Brücken und Hochbauten, seit 8 Jahren als Gesellschafter des Ingenieurbüros Marx Krontal Partner. Das weltweit tätige Büro ist regelmäßig mit Umbauprojekten und Ertüchtigungen bedeutender Baudenkmale beschäftigt (u.a. Orangerieschloss im Park Sanssouci – Konzept zur präventiven Konservierung, Eiermannbau Apolda – Bauwerksuntersuchungen und Instandsetzungskonzeption, Neues Rathaus Hannover– Instandsetzung der Fassade). Für den Erhalt der historischen Kettenbrücke im Weimarer Ilmpark auf Grundlage eines experimentellen Tragfähigkeitsnachweises wurde das Büro mit dem Deutschen Brückenbaupreis 2018 ausgezeichnet.
Seit seiner Berufung im Jahr 2011 widmet sich Steffen Marx sowohl der Entwicklung neuer Konstruktionsweisen, z.B. für integrale Brücken oder für segmentierte Türme von Windenergieanlagen, als auch der Analyse und Nachweisführung bestehender Tragwerke. Besonders intensiv nutzt er dabei experimentelle Methoden im Rahmen der Lebensdauerbewertung (messtechnisches Dauermonitoring) und für die Tragsicherheitsbewertung (Probebelastung). In zahlreichen Veröffentlichungen publiziert er die Weiterentwicklung und Anwendung dieser Verfahren und setzt damit neue Maßstäbe in der Erhaltung historisch wertvoller Ingenieur- und Hochbauten. Seit 2014 ist er zudem als Beirat für die Bundesstiftung Baukultur tätig.

2.4.5. Prof. Dr. phil. habil. Hans-Rudolf Meier

Seit der Erstberufung nach Dresden zur Gründung des Masterstudiengang „Denkmalpflege und Stadtentwicklung" 2003 bilden die Reflexion über das bauliche Erbe der Moderne, die damit verbundenen denkmaltheoretischen Fragen, die denkmalkundliche Erfassung und Bewertung sowie Maßnahmen zum Erhalt und der Vermittlung einen Schwerpunkt von Forschung und Lehre. Neben Bauten der sog. Klassischen Moderne (mit Projekten u.a. zum „Bauhaus im Ural", Bauaufnahme der Laubenganghäuser in Dessau u.a.) wird auch die Nachkriegsmoderne bearbeitet, sowohl in internationalen Projekten (Denkmaltopografie in Taschkent und jüngst die Konferenz „Modern Heritage in the MENA-Region") als auch im besonderen Schwerpunktthema DDR-Architektur (Schriftenreihe zum baukulturellen Erbe der DDR). Verstärkt ist in den letzten Jahren auch das industriekulturelle Erbe in den Fokus der Forschungs- und Lehrtätigkeit gerückt.

Hans-Rudolf Meier war Sprecher eines dreijährigen BMBF-Verbundprojekts zu Denkmalwerten (in dem auch die Defizite in der denkmalkundlichen Bewertung konstruktiver Aspekte aufschienen) sowie des ebenfalls vom BMBF geförderten und viel beachteten Nachfolge-Verbundprojekts „Welche Denkmale welcher Moderne?". Mit der übergeordneten Frage, welche Rolle dem baulichen Erbe im Kontext von Identitätskonstruktionen und -zuschreibungen zukommt, beschäftigt er sich als stellvertretender Sprecher des GRK 2227 „Identität und Erbe". Zur Zeit baut er an der Bauhaus-Universität ein Heritage-Forschungszentrum auf. Als Gutachter, Sachverständiger und Beirat ist Meier u.a. für die Wüstenrot-Stiftung und die Deutsche Stiftung Denkmalschutz tätig.

3. Themenbezogene Publikationen der Mitglieder des Programmausschusses

3.1. Veröffentlichte Arbeiten aus Publikationsorganen mit wissenschaftlicher Qualitätssicherung, Buchveröffentlichungen sowie bereits zur Veröffentlichung angenommene, aber noch nicht veröffentlichte Arbeiten

Bogner, S.; B. Franz; H.-R. **Meier**; M. Steiner (Hg.): *Denkmal – Erbe – Heritage. Begriffshorizonte am Beispiel der Industriekultur*. Holzminden/Heidelberg 2018

Bolle, G.; G. Schacht; S. **Marx**: „Spannbetonbau in der DDR", *Beton- und Stahlbetonbau* 109 (2014), 6, 384–393

Buschmann, M; T. **Hänseroth**: „On the Path to Technical Design – DFG-Funded Research in Mechanical Engineering 1920-1970", in: M. Walker u. a. (Hg.): *The German Research Foundation 1920–1970. Funding Poised between Science and Politics*. Stuttgart 2013, 119–134

Eckardt, F.; H.-R. **Meier**; I. Scheurmann; W. Sonne (Hg.): *Welche Denkmale welcher Moderne? Zum Umgang mit Bauten der 1960er und 70er Jahre*. Berlin 2017

Fingerloos, F.; S. **Marx**, J. Schnell: „Tragwerksplanung im Bestand – Bewertung bestehender Tragwerke", *Betonkalender* 104 (2015), 25–114

Fraunholz, U.; T. **Hänseroth** (Hg.): *Ungleiche Pfade? Innovationskulturen im deutsch-deutschen Vergleich*. Münster 2012

Hänseroth, T.: „Geschichte der Bauingenieurwissenschaften", in: G. Buchheim, R. Sonnemann (Hg.): *Geschichte der Technikwissenschaften*. Basel u.a. 1990, 27–42, 91–111, 163–179, 245–263, 340–351

Hänseroth, T.: „Technischer Fortschritt als Heilsversprechen und seine selbstlosen Bürgen: Zur Konstituierung einer Pathosformel der technokratischen Hochmoderne", in: H. Vorländer (Hg.): *Transzendenz und die Konstitution von Ordnungen*. Berlin u.a. 2013, 267–288

Kurrer, K.-E.; W. **Lorenz**; V. Wetzk (Hg.): *Proceedings of the Third International Congress on Construction History, BTU Cottbus, 20.–24.05.2009*. 3 Bde. Berlin 2009

Langenberg, S.: *Bauten der Boomjahre. Architektonische Konzepte und Planungstheorien der 60er und 70er Jahre*. Dortmund ^{2}2011 (2006)

Langenberg, S.: „Das Konzept ‚Ersatz'? Probleme bei der Reparatur industriell gefertigter Bauteile", *Technikgeschichte* 79 (2012), 3, 255–272

Langenberg, S. (Hg.): *Offenheit als Prinzip / Open as a Matter of Principle: Das Marburger Bausystem*. Sulgen 2013

Lorenz, W.; T. Meyer (Hg.): *Technik und Verantwortung im Nationalsozialismus*. Münster u.a. 2004

Meier, H.-R.; I. Scheurmann; W. Sonne (Hg.): *Werte. Begründungen der Denkmalpflege in Geschichte und Gegenwart*. Berlin 2013.

Meier, H.-R. (Hg.): *Schwerpunkt Nachkriegsmoderne: Was bleibt? Wertung und Bewertung der Architektur der 1960er bis 80er Jahre* (Forum Stadt 42/1). Stuttgart 2015

Schacht, G.; S. **Marx**: „Unbewehrte Betongelenke – 100 Jahre Erfahrung im Brückenbau", *Beton- und Stahlbetonbau* 105 (2010), 9, 599–607

Schacht, G.; S. **Marx**: „Concrete Hinges in Bridge Engineering", *Proceedings of the Institution of Civil Engineers. Engineering History and Heritage* 168 (2015), EH2, 64–74

3.1.1. Andere Veröffentlichungen

Langenberg, S.: „Zur Erhaltung des nicht Haltbaren". In: B. Franz, I. Scheurmann (Hg.). *Das Digitale und die Denkmalpflege. Jahrestagung 2016, Arbeitskreise Theorie und Lehre der Denkmalpflege*. Weimar 2017, 48–55.

Lorenz, W.: „The Challenge of Creativity – Learning from History?" In: CEB-FIP (Hg.): *Concrete Structures: the Challenge of Creativity. Proceedings of the fib Symposium 2004, Avignon, April 26-28, 2004*. [Lausanne/Bagneux] 2004, 15–24

Lorenz, W.: „Denkmäler aus Eisen und Stahl – ‚Authentische Mängel' und ingeniöse Strategien", in: A. Pufke (Hg.): *Denkmäler aus Eisen und Stahl. Dokumentation zum 18. Kölner Gespräch zu Architektur und Denkmalpflege in Duisburg, 19. Mai 2014*. Köln, 2014, 51–70

4. Literaturverzeichnis

Addis, B.: Building. *3000 Years of Design, Engineering and Construction*. London 2007

Aguilar, R., et al. (Hg.): *Structural Analysis of Historical Constructions – An Interdisciplinary Approach*. Cham 2019

Bärnighausen, H. (Bearb.): *Weiterbauen am Denkmal. 77. Tag für Denkmalpflege und Tagung der Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland, Dresden, 14. bis 17. Juni 2009*. Beucha u.a. 2010

Barkhofen, E.-M.; A. Bögle (Hg.): *High energy. Ingenieur Bau Kultur – structural art, Jörg Schlaich - Rudolf Bergermann.* Berlin 2010

Barthel, R. (Hg.): *Erhalten historisch bedeutsamer Bauwerke. Fritz Wenzel zum 80. Geburtstag*. München 2010

Baxmann, M., et al. (Red.): *Denkmale der Industrie und Technik in Deutschland.* Hg. von der Vereinigung der Landesdenkmalpfleger. Berlin 2016

Billington, D.P.: *Der Turm und die Brücke. Die neue Kunst des Ingenieurbaus*. Berlin 2014 (engl. Originalausg. 1983)

Billington, D.P.; D.P. Billington, Jr.: *Power, Speed, and Form: Engineers and the Making of the Twentieth Century*. Princeton/Oxford 2006

Bögle, A.; K.-E. Kurrer: „Das strukturale Komponieren von Tragwerken bei Jörg Schlaich", *Beton- und Stahlbetonbau* 109 (2014), 11, 829–837

Bräutigam, E.G., et al. (Bearb.): *Bauen im Bestand. Leistungen von Ingenieuren beim Bauen im Bestand, insbesondere in der Denkmalpflege*. München [3]2008

Brühwiler, E. „‚Engineering im Bestand' – Ingenieurbaukunst für die zweite Nutzungsdauer von Brücken", in: Bundesingenieurkammer (Hg.): *Ingenieurbaukunst 2016*. Berlin 2015, 162–167

Burkhardt, B.: „Instandsetzung von Bauten der Moderne", in: [R. Barthel] (Hg.): *Vorträge Denkmalpflege und Instandsetzung 2009/10 und 2010/11*. München [2011], 31–42

Buttlar, A. v.; C. Heuter: *denkmal!moderne. Architektur der 60er Jahre: Wiederentdeckung einer Epoche*. Berlin 2007

Desideri, P., et al. (Hg.): *La concezione strutturale. Ingegneria e architettura in Italia negli anni cinquanta e sessanta*. Turin u.a. 2013

Dipper, C.: „Die Epoche der Moderne. Konzeption und Ideengehalt", in: U. Beck, M. Mulsow (Hgg.): *Vergangenheit und Zukunft der Moderne*. Frankfurt a. M. 2014, 103–180

Elser, O., et al. (Hg.): *SOS Brutalism: A Global Survey*. Zürich 2017

Erhard, E., et al.: „Anwendungsbeispiele für Textilbetonverstärkung: Instandsetzung und Verstärkung bestehender Tragwerke mit Textilbeton", *Beton- und Stahlbetonbau* 110 (2015), Supplement „Verstärken mit Textilbeton", 74–82

Escherich, M. (Hg.): *Denkmal Ost-Moderne II. Denkmalpflegerische Praxis der Nachkriegsmoderne*. Berlin 2016

Fingerloos, F., et al.: „Tragwerksplanung im Bestand – Bewertung bestehender Tragwerke", *Beton-Kalender* (2015), 25–113

Föhl, A.: *Bauten der Industrie und Technik*. Bonn [2]1996 (1994)

FOGIB: *Ingenieurbauten – Wege zu einer ganzheitlichen Betrachtung. Abschlußbericht der DFG-Forschergruppe FOGIB an der Universität Stuttgar*t. 3 Bde., Stuttgart 1997

Forsyth, M. (Hg.): *Structures and Construction in Historic Building Conservation*. Oxford u.a. 2007

Gerber, H.: *Bewertung der Qualität von Tragwerken*. Berlin 2010

Graefe, R. (Hg.): *Zur Geschichte des Konstruieren*s. Stuttgart 1989

Graf, F.; F. Albani: *Glass in the 20th Century Architecture: Preservation and Restoration*. Mendrisio 2011.

Graf, F.; Y. Delemontey: *Architecture industrialisée et préfabriquée: connaissance et sauvegarde / Understanding and Conserving Industrialised and Prefabricated Architecture*. Lausanne 2012

Gympel, J.: *Schrittmacher des Fortschritts – Opfer des Fortschritts? Bauten und Anlagen des Verkehrs*. Bonn 1999

Hassler, U. (Hg.): *Was der Architekt vom Stahlbeton wissen sollte. Ein Leitfaden für Denkmalpfleger und Architekten.* Zürich 2010 (a)

Hassler, U.: „Verlustkompensation und das Rekonstruktionstabu in der Ideologie der Moderne – Die antihistorischen Prämissen", in: U. Hassler, W. Nerdinger (Hg.): *Das Prinzip Rekonstruktion*. Zürich 2010, 30–63 (b)

Hassler, U.; C. Dumont d'Ayot (Hg.): *Bauten der Boomjahre – Paradoxien der Erhaltung / Architectures de la croissance – Les paradoxes de la sauvegarde*. Zürich 2009

Hegewaldt, P.: „Tragwerksplaner in der Denkmalpflege: Weiterbildung von Ingenieuren für Ingenieure in der Propstei Johannesberg", in: D. Griesbach-Maisant (Red.): *Vom Nutzen und Nachteil der Denkmalpflege für das Leben*. Stuttgart 2003, 186–193

Heilmann, F.; M. Petzet (Hg.): *Reduce, Reuse, Recycle. Rethink Architecture*. Berlin 2012.

Herbert, U.: „Europe in High Modernity. Reflections on a Theory of the 20th Century", *Journal of modern European History* 5 (2007), 5–20

Herzog, M.: *Kurze Geschichte der Baustatik und der Baudynamik in der Praxis*. Berlin 2010.

Heymann, M.: *„Kunst" und Wissenschaft in der Technik des 20. Jahrhunderts. Zur Geschichte des Konstruierens*. Zürich 2005

Höhmann, R.: „Das industrie- und technikgeschichtliche Erbe – Welterbestätten und Welterbepotentiale in Deutschland", in: S. Brandt et al. (Hg.): *Weltkulturerbe und Europäisches Kulturerbe-Siegel in Deutschland. Potentiale und Nominierungsvorschläge*. Berlin 2011, 18–21

Hurol, Y.: *The Tectonics of Structural Systems. An architectural approach.* Abingdon, New York 2016

Hyldgaard Christensen, S., et al. (Hg.): *Engineering in Context*. Aarhus 2009

ICOMOS International Scientific Committee on Twentieth-Century Heritage: *Madrid Document: Approaches for the Conservation of Twentieth-Century Architectural Heritage*. [Madrid 2011]

Inst. f. Massivbau u. Baustofftechnologie, Univ. Leipzig (Red.): *Der konstruktive Bauingenieur in der Denkmalpflege*. Leipzig 1996

Kaiser, W.; W. König (Hg.): *Geschichte des Ingenieurs. Ein Beruf in sechs Jahrtausenden*. München u.a. 2006
Kleinmanns, J.; C. Weber (Hg.): *Fritz Leonhardt 1909–1999. Die Kunst des Konstruierens*. Fellbach 2009
Kluthe, G.: *Strukturformen der modernen Architektur der 50er Jahre in Deutschland. Zum Einfluss der Wechselwirkung der Trag-Konstruktion auf die ästhetische Gestaltung vorbildlicher Bauten aus Düsseldorf und Kassel im Vergleich*. Diss. Univ. Kassel, 2009
Köhler, T.; U. Müller (Hg.): *Radikal modern. Planen und Bauen im Berlin der 1960er-Jahre.* Tübingen 2015
König, W.: *Künstler und Strichezieher. Konstruktions- und Technikkulturen im deutschen, britischen, amerikanischen u. französischen Maschinenbau zwischen 1850 und 1930*. Frankfurt a. M. 1999
Koldewey-Gesellschaft: *50. Tagung für Ausgrabungswissenschaft und Bauforschung vom 9. bis 13. Mai bis 2018 in Braunschweig. Programm – Abstracts*. Berlin 2018.
Krafczyk, C.: „Ingenieurkompetenz als Schlüssel denkmalgerechter Betoninstandsetzungen?“, *Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* 36 (2016), 3, S.146–148
Küchler, M.: „Instandsetzung von Betontragwerken“, *Beton-Kalender* (2013), 271–334
Kurrer, K.-E.: *The History of the Theory of Structures*. Berlin [2]2018 (2008; dt. Erstausgabe 2002)
Langini, A., et al.: *Internationale Grundsätze und Richtlinien der Denkmalpflege*. Stuttgart 2012, 198–203
Ludwig, M., et al.: *Der Teepott in Rostock-Warnemünde*. Berlin 2018
Lundgreen, P.; A. Grelon (Hg.): *Ingenieure in Deutschland 1770–1990*. Frankfurt am Main, New York 1994
Luong, Thi Mai Hoa: *Bestimmung des realen Beanspruchungszustandes in historischen Stahlfachwerken durch dynamische Untersuchungen*. Diss. BTU Cottbus-Senftenberg 2017
Macchi, G., et al. (Red.): *IABSE Symposium Rome 1993: Structural Preservation of the Architectural Heritage*. [Zürich 1993]
Mark, P.; P. Neugebauer: „Erhalt unserer Bausubstanz“, *Beton-Kalender* (2015), 1–23
Markgraf, M., et al.: *Denkmalpflege der Moderne. Konzepte für ein junges Architekturerbe*. Hg. von der Wüstenrot Stiftung. Stuttgart 2011
Marzahn, G., et al.: „Die Nachrechnung von bestehenden Straßenbrücken aus Beton“, *Beton-Kalender* (2013), 271–334
May, R.: *Pontifex maximus. Der Architekt Paul Bonatz und die Brücken*. Münster i.W. 2011
Mislin, M.: *Geschichte der Baukonstruktion und Bautechnik: von der Antike bis zur Neuzeit. Eine Einführung*. Düsseldorf [2]1997 (1988)
Möller, E.: *Die Konstruktion in der Architekturtheorie. Positionen und Entwicklungen von 1950 bis 2010*. München 2011
Müller, H. S., et al. (Hg.): *Instandsetzung bedeutsamer Betonbauten der Moderne in Deutschland. 1. Symposium Baustoffe und Bauwerkserhaltung, Universität Karlsruhe (TH), 30. März 2004*. Karlsruhe 2007
Otto, F.: *Alte Baumeister. Was könnten die alten Baumeister erfunden haben? Ein Beitrag zur Geschichte des Konstruierens auf dem Weg zur Baukunst*. Stuttgart 1994
Pelke, E.; K.-E. Kurrer: „Zur Entwicklungsgeschichte des Stahlverbundbaus“, *Stahlbau* 85 (2016), 11, 764–780
Petzet, M. *Grundsätze der Denkmalpflege.* München 1992
Pfammatter, U.: *In die Zukunft gebaut. Bautechnik- und Kulturgeschichte von der Industriellen Revolution bis heute.* München 2005
Picon, A. (Hg.): *L'Art de l'ingénieur*. Paris 1997
Pieper, K.: *Sicherung historischer Bauten.* Berlin (West)/München 1983
Poretti, S.: *Italian modernisms. Architecture and constructions in the twentieth century*. Rom 2013
Poser, W. (Red.): *Statik und konstruktive Sicherung in der Denkmalpflege*. Karlsruhe 1981
Prokop, I.: *Vom Eisenbau zum Stahlbau: Tragwerke und ihre Protagonisten in Berlin 1850 – 1925.* Berlin 2012
Ramm, E.: „Entwicklung der Baustatik von 1920 bis 2000“, *Bauingenieur* 75 (2000), 8, 319–331
Ricken, H.: *Der Bauingenieur. Ein historisches Berufsbild.* Berlin 1994
Rinke, M.; T. Kotnik: „Der entfesselte Baustoff. Zur Rezeption des frühen Eisenbetons und seiner Konstruktionsspezifik“, *Beton- und Stahlbetonbau* 107 (2012), 9, 635–644
Rüegg, A.: *Konstruktive Konzepte der Moderne. Fallstudien aus dem 20. Jahrhundert*. Sulgen u.a. 2001
Saint, A.: *Architect and Engineer – A Study in Sibling Rivalry*. New Haven 2008
Sander, T.: *Die doppelte Defensive. Soziale Lage, Mentalitäten und Politik der Ingenieure in Deutschland 1890–1933*. Wiesbaden 2009
Schlaich, M.: „Hommage als Quelle der Inspiration“, in: S. Scheerer; U. van Stipriaan (Hg.): *Festschrift zu Ehren von Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Manfred Curbach*. Dresden 2016, 216–227.
Schöne, L.: *Eisenbetonschalen zwischen 1898 und 1928*. Aachen 2011
Seelhofer-Schilling, B.: *Umschnürte Stahlbetonstützen: Geschichtliche Entwicklung*. Diss. ETH Zürich, 2008
Seliger, F.: „‚Kunst' oder Wissenschaft im Konstruktiven Ingenieurbau? Zum Umgang mit Wissensformen im 20. Jahrhundert“, *Dresdener Beiträge zur Geschichte der Technikwissenschaften* (2001), 27, 77–91
Skalecki, G.: „‚Neue' alte Grundsätze für die Konservierung der Bauten der Nachkriegsmoderne“, in: ders. (Hg.): *Denkmalpflege in Bremen*. Bremen 2015, 8–17

da Sousa Cruz, P.J. (Hg.)*: Structures and architecture. Beyond their limits. Proceedings of the third International Conference on Structures and Architecture (ICSA 2016), Guimarães, Portugal, 27–29 July 2016*. Boca Raton 2016
Stegmann, K.: *Das Bauunternehmen Dyckerhoff & Widmann – Zu den Anfängen des Betonbaus in Deutschland 1865–1918.* Tübingen 2014
Stier, B.; M. Krauß: *Drei Wurzeln – ein Unternehmen. 125 Jahre Bilfinger Berger AG*. Heidelberg/Basel 2005
Stiglat, K. (Hg.): *Bauingenieure und ihr Werk*. Berlin 2004 (a)
Stiglat, K.: „Bauingenieure und ihr Werk: ein Arbeitsbericht", *Stahlbau* 73 (2004), 11, 873–878 (b)
Stratton, M. (Hg.): *Structure and Style. Conserving Twentieth Century Buildings*. London u.a. 1997
Straub, H.: *Die Geschichte der Bauingenieurkunst. Ein Überblick von der Antike bis in die Neuzeit*. Basel 1949
Stroetmann, R., et al.: „Bewertung und Instandsetzung von Altstahlkonstruktionen", *Stahlbau-Kalender* (2017), 693–764
Tasche, M.: *Analyse von Entwicklungssträngen im Konstruktiven Ingenieurbau anhand bestehender Brücken und Stabtragwerke im Hochbau in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen*. Aachen 2016
Theodossopoulos, D.: *Structural Design in Building Conservation*. Abingdon/New York 2012
Vrachliotis, G., et al. (Hg.): *Frei Otto. Denken in Modellen*. Leipzig 2016
Warda, J.: *Veto des Materials: Denkmaldiskurse, Wiederaneignung von Architektur und modernes Umweltbewusstsein*. Bosnau 2016.
Weber, C.: „,I cannot trust the pure calculation, if this cannot be verified with a model. Frei Otto and model testing", in: J. Campbell et.al. (Hg.): *Proceedings of the First Conference of the Construction History Society, Queens' College, Cambridge, 11-12 April 2014*. Cambridge 2014, 445–453
Wenzel, F.: „Der Bauingenieur in der Denkmalpflege: Kontinuität und Wandel der Aufgaben", in: *Erhalten historisch bedeutsamer Bauwerke – Jahrbuch 1987*. Karlsruhe 1987, 3–20
Wenzel, F.: „Der Sonderforschungsbereich 315 ‚Erhalten historisch bedeutsamer Bauwerke'. Rückblick und Ausblick", in: *Erhalten historisch bedeutsamer Bauwerke – Jahrbuch 1997/98.* Karlsruhe 1998, 1–12
Wüstenrot Stiftung (Hg.): *Zukunft der Vergangenheit. Die Erneuerung von Gebäuden der Baujahre 1945 bis 1979*. Ludwigsburg u.a. 2014
Zalivako, A.: *Die Bauten des russischen Konstruktivismus (Moskau 1919–32). Baumaterial, Baukonstruktion, Erhaltung*. Petersberg 2012
Zucker, O.: „Konstruktion und Architektur", *Wasmuths Monatshefte für Baukunst* 14 (1930), 10, 474–479

5. Inhaltliche Begründung unter Berücksichtigung der Programmziele

5.1. Originalität der wissenschaftlichen Fragestellungen unter thematischen und/oder methodischen Aspekten

Das Schwerpunktprogramm „Kulturerbe Konstruktion" soll über die strukturierte Zusammenführung der wissenschaftlichen Kompetenzen und Methoden unterschiedlicher Disziplinen und Akteure eine neue, längst überfällige Arbeitsrichtung begründen, die sich als ingenieurwissenschaftlich fundierte und vernetzte Denkmalpflege der Hochmoderne kennzeichnen lässt. Warum ist dies dringend nötig?

5.1.1. Baudenkmale der Hochmoderne – ein drängendes, ungelöstes Problem

Seit den 1980er Jahren ist das bauliche Erbe des 20. Jahrhunderts verstärkt in den Fokus der Denkmalpflege gerückt. Schon fordern auch die Bauten der 1960er bis 1980er Jahre eine denkmalpflegerische Bewertung und Entwicklung, und für die 1990er Jahre werden erste Tentativlisten erstellt. National wie international ist dieses junge Erbe zu einer der wichtigsten Herausforderungen der Denkmalpflegediskussion geworden- ICOMOS etwa hat mit dem ISC20C ein eigenes Komitee zu den Bauten des 20. Jahrhunderts begründet und erste Leitlinien vorgelegt. ICOMOS Suisse hat unlängst eine Arbeitsgruppe zum Schweizer Systembau gegründet.
Zugleich aber gibt es weltweit im Erbe keiner anderen Epoche so dramatische Verluste zu verzeichnen. Selbst emblematische Repräsentanten fallen dem Abriss anheim oder werden im Zuge von „Modernisierungen" bis zu Unkenntlichkeit entstellt. Allzu oft erschöpft sich Denkmalschutz im „Fassadismus", dem Erhalt der Anmutung unter Preisgabe der historischen Konstruktion. Fast mehr noch gilt dies im Bereich der Ingenieurbauwerke für Industrie, Versorgung und öffentliche Infrastruktur. Selbst herausragende historische Zeugnisse des Ingenieurbaus sind der diskussionslosen Dynamik von Abriss und Ersatz unaufhaltbar ausgesetzt. Alltäglich, scheinbar selbstverständlich und oft ohne Kenntnis der spezifischen Bedeutung geht so unwiederbringlich das ingenieurtechnische Erbe eines ganzen Zeitalters verloren – der bis in unsere Gegenwart hinein nachwirkendenden Epoche der Hochmoderne.

5.1.2. Zentrale Herausforderungen

Neben Einflussgrößen wie der zunehmenden Verkürzung der Nutzungs- und Lebenszyklen oder spezifischen Kapitalverwertungsinteressen sind es oft gerade konstruktive Spezifika, die Erhalt und Entwicklung der Bauten der Hochmoderne erschweren und den denkmalpflegerischen Zugang in mehrfacher Hinsicht schwierig machen.
Zum Ersten sind diese Bauten in Struktur, Ausbau und Fassade durch konstruktive Eigenheiten gekennzeichnet, die sich den üblichen denkmalpflegerischen Zugängen entziehen. Zeittypische Modulsysteme, eigentlich nur temporär ausgelegte Leichtbauweisen oder rechnerisch aufgezehrte Restlebensdauern erfordern neue Ansätze unter Einbin-

Abb. 1. Ehem. Central Eléctrica del Mediodía, Madrid
Die „Integration“ des 1899 errichteten und denkmalgeschützten Elektrizitätswerks in das 2008 eingeweihte CaixaForum ist ein drastisches Beispiel für geschichtsignorierenden „Fassadismus“

dung von Bautechnikgeschichte und Bauingenieurwesen. Die erste Herausforderung für einen sachgemäßen Umgang liegt im eklatanten Mangel an angemessenen Strategien und Methoden für Erhalt und Entwicklung, die diesen spezifischen Konstruktionen gerecht werden können.
Zum Zweiten sind weit mehr als in früheren Jahrhunderten nicht nur Form und Gestalt, sondern auch der historische und denkmalpflegerische Wert unmittelbar mit den z.T. radikalen Neuerungen der zeitgenössischen Bautechnik verbunden – es ist dann gerade die Konstruktion, die das kulturelle Erbe definiert. Gleichwohl spielte der bedeutende Beitrag der Bauingenieure bislang kaum eine Rolle, da klassische denkmalpflegerische Kompetenzen aus Kunst- und Architekturgeschichte hier an ihre Grenzen stoßen. Eine kompetente und systematische Auseinandersetzung mit der grundlegenden Frage, was eigentlich die inhärenten technischen Werte der Bauten der Moderne sind, erfordert zwingend die Vernetzung mit ingenieurwissenschaftlichen, bautechnischen und technik- und wissenschaftsgeschichtlichen Kompetenzen. In der Entwicklung eines belastbaren bautechnikgeschichtlichen Koordinatensystems und dem Erkennen und Bewerten des Kulturerbes Konstruktion in den Bauten der Hochmoderne liegt die zweite Herausforderung.
Zum Dritten sind gerade die noch jungen und oft technisch geprägten Bauten kaum als schützenswerte Objekte im gesellschaftlichen Wertekanon verankert. Selbst unter den Bauingenieuren resultiert aus dem verbreiteten Selbstverständnis als einer „dienenden“ Disziplin ein charakteristisches Desinteresse am Diskurs über das eigene Erbe – und somit über die Frage, inwieweit die technische Konstruktion überhaupt ein zu schützender Wert sei. Lösungsansätze für die angemessene Bewertung des baulichen Erbes der Hochmoderne müssen auch die Transformationen kollektiver Wertekriterien und deren kulturelle Codierung als historisches Phänomen mit einbeziehen. In der Analyse und Kritik der gesellschaftlichen wie fachspezifischen Wertbildungsprozesse, die der Inwertsetzung von Baudenkmalen gerade der Hochmoderne als Handlungsergebnis vorausgehen, liegt die dritte Herausforderung.

5.1.3. „Clash of Cultures“ statt „Bridging the Gap“

Erste Ansätze zu Antworten auf diese Herausforderungen zeichneten sich schon vor einem halben Jahrhundert ab. In den USA legte der *Historic American Engineering Record* (HAER) ab 1969 erste Grundlagen für die denkmalpflegerische Bewertung von Ingenieurbauten. Seit 1973 widmet sich das *International Commitee for the Conservation of the Industrial Heritage* (TICCIH) auch dem Erhalt des Ingenieurerbes. In der Folge wurden auch in Deutschland bauliche Zeugnisse der Technikgeschichte neben ersten Bauten der Moderne zu Objekten der Denkmalpflege. In jüngerer Zeit gingen von Nachhaltigkeitsforderungen neue Impulse für Erhalt und Weiternutzung des Baubestands der Hochmoderne aus.
Ungeachtet dessen haben Geschichtswissenschaften, Denkmalpflege und Bauingenieurwesen bislang weitgehend unabhängig voneinander auf die spezifischen denkmalpflegerischen Herausforderungen des baulichen Erbes der Hochmoderne reagiert. Zwar unterstreichen eine Vielzahl an ingenieurwissenschaftlichen Einzelforschungen zur Bewertung und Ertüchtigung spezifischer Konstruktionsweisen und auch kleinere Verbundprojekte nachdrücklich den Forschungsbedarf und das Forschungsinteresse. Sie blieben jedoch weitgehend disziplinär gebunden und repräsentieren so eher die unterschiedlichen Fragen, Methoden, Wertsetzungen und Wissenschaftskulturen als deren Synthese. Die Kontinuität der disziplinären Separierung reicht bis in die alltäglichen Konflikte um den Erhalt historisch bedeutsamer Ingenieurbauten, in denen sich Denkmalpfleger und Bauingenieure allzu oft in unfruchtbaren Konfrontationen gegenüberstehen.

5.1.4. Ingenieurwissenschaftlich fundierte und vernetzte Denkmalpflege – *emerging field* in Forschung und Praxis

Komplexe Probleme erfordern die Entwicklung von Lösungen in fachübergreifenden Forschungs- und Arbeitszusammenhängen. Hier setzt das Schwerpunktprogramm an. An die Stelle separierter Zugänge sollen – zunächst in der Forschung – vernetzte Ansätze und Untersuchungen treten, die den komplexen Realitäten besser gerecht werden können. Die Forschungen konzentrieren sich auf drei Themenbereiche, in denen

- die notwendigen bautechnikgeschichtlichen Grundlagen erarbeitet,
- Wege zu einer integralen denkmalpflegerischen Erfassung der inhärenten Werte hochmoderner Bautechnik aufgezeigt und
- Handlungsstrategien für Erhalt und Entwicklung des baulichen Erbes der Hochmoderne erarbeitet und bewertet werden.

Methodisches Kennzeichen des angestrebten Verbundes ist die wechselseitige Befruchtung von denkmaltheoretischen und historischen Untersuchungen mit exemplarischen Fallstudien, experimentellen technischen Untersuchungen und ingenieurwissenschaftlichen Modellierungen. Vornehmlich sollen Grundlagen geschaffen werden, die es ermöglichen, hochmoderne Baukonstruktionen in der Gesamtheit ihrer vielschichtigen Dimensionen als kulturelles Erbe zu erkennen, zu würdigen und in disziplinübergreifender Kooperation innovative Lösungen für Erhalt und Entwicklung aufzuzeigen. Indem das Schwerpunktprogramm neue Querschnittmengen aus Geschichtswissenschaften, Denkmalpflege und Bauingenieurwesen erschließt, wird es zu einem Labor für die Entwicklung des neuen Arbeitsfelds einer ingenieurwissenschaftlich fundierten und vernetzten Denkmalpflege der Hochmoderne.

5.2. Eingrenzung der wiss. Fragestellungen unter Berücksichtigung der Laufzeit eines Schwerpunktprogramms

Entscheidend für den Erfolg des Programms ist die Konzentration auf ausgewählte Schwerpunkte, klar begrenzte Forschungsgegenstände und realistische Aufgabenstellungen.
Inhaltlich werden zunächst zwei allgemeine Eingrenzungen vorgegeben. Zum einen sollen sich die Untersuchungen auf den deutschsprachigen Kulturbereich konzentrieren; der Objekt- und Handlungsraum des Projekts wird im Wesentlichen darauf fokussiert, sollte jedoch die weltweiten Aktivitäten deutschsprachiger Bauingenieure mit einschließen. Zum anderen konzentriert sich das Programm auf jenen Aspekt, der sich als „Bautechnische Denkmalpflege“ kennzeichnen lässt. In dieser Beschränkung wird ein immer wieder formulierter und doch kaum eingelöster Anspruch aufgegriffen – das Thema der Konstruktion im Sinne des früheren Berliner Bauingenieurs Otto Zucker „einmal vom Standpunkt des Ingenieurs“ (ZUCKER 1930) aus anzugehen. Nach wie vor ist dieser Appell aktuell. Erst 2004 konstatierte Klaus Stiglat im selben Sinn, dass allzu häufig „Nicht-Bauingenieure versuchen das Bautechnische jener Zeit aufzuhellen“ (STIGLAT 2004b). Eben diese technischen Aspekte historischen Bauens sollen nun in den Mittelpunkt rücken, und Bauingenieure sollen die Verantwortung für deren Untersuchung übernehmen.
Gleichwohl nicht allein. Ein ausschließlich ingenieurmäßiger Zugang wäre weder für die Bewertung noch die Erhaltung historischer Konstruktionen ausreichend. Disziplinübergreifend müssen sie als Kulturerbe gelesen, interpretiert und verstanden werden – als Indikatoren für den Stand der Technik, Materialherstellung und -verarbeitung ihrer Zeit ebenso wie als Manifestationen unterschiedlicher Schulen des Konstruierens oder auch als bauliche Materialisierung von zeitgenössischen Gestaltungsidealen sowie von Methoden der Modellbildung und statischen Berechnung. Der *ingenieurmäßige Z*ugang zur Bautechnikgeschichte der Hochmoderne und ihren Produkten, Prozessen und Akteuren muss zu einem *ingenieurgemäßen* Blick geweitet werden. Für die Qualität der Untersuchungen ist es unverzichtbar, kompetente Bauingenieure mit Denkmalpflegern und Historikern unterschiedlicher Provenienz zusammenzubringen und sie wechselseitig mit den jeweiligen Ansätzen und Methoden vertraut zu machen. Als verbindende Klammer kann dabei die noch junge Disziplin der Bautechnikgeschichte wirken, deren Vertreter in diesem Schwerpunktprogramm zugleich die Möglichkeit erhalten, erstmals in einem größeren Forschungsverbund zusammenzuarbeiten.
Die Forschungsschwerpunkte sind in drei Themenbereiche gegliedert.

5.2.1. Themenbereich 1: Erfassen und Einordnen – Grundlagen für eine integrale Bewertung der Bautechnik als prägender Teil des Erbes der Hochmoderne

Ausgangslage – Das bautechnikgeschichtliche Koordinatensystem der Hochmoderne ist noch nicht erarbeitet
Gerade deutschsprachigen Bauingenieuren fiel in der Hochmoderne eine bedeutende Rolle zu, die nicht zuletzt den Eigenheiten der epistemischen Kultur in den Technikwissenschaften in Deutschland geschuldet war. Während aber zur Bautechnikgeschichte des 19. Jahrhunderts bereits eine erhebliche Untersuchungstiefe und -breite erreicht worden ist, gibt es zum 20. Jahrhundert bislang zwar Einzeluntersuchungen, die aber noch nicht zu einem Gesamtbild der großen Entwicklungsschritte zusammengeführt wurden. Ein belastbares bautechnikgeschichtliches Koordinatensystem der Hochmoderne, das die Identifikation und Bewertung des Kulturerbes Konstruktion überhaupt erst ermöglicht, gibt es noch nicht. Dies betrifft sowohl die „klassischen“, eher internalistisch orientierten Ansätze zur Ausformung von Theorie, Konstruktion und Bauprozessen als auch eher externalistisch orientierte Zugänge zur Bautechnikgeschichte der Hochmoderne – ungeachtet dessen, dass gerade letztere für ein Verständnis des Gewordenseins des heutigen Bauingenieurs unverzichtbar sind. Exemplarisch genannt seien hier nur Aspekte wie die Binnendifferenzierung durch unterschiedliche Konstruktionsschulen oder -sprachen, die Einflüsse auf und die Interaktion mit zeitgenössischen Entwicklungen in der Architektur oder auch die Interdependenzen mit den wechselnden gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen – ein Themenfeld, in dem gerade die extrem wechselvolle deutsche Geschichte ein prädestiniertes Untersuchungsfeld bietet.

Fragestellungen und Ziele – Im Mittelpunkt stehen Querschnittuntersuchungen
Die Arbeiten im Themenbereich 1 „Erfassen und Einordnen“ zielen darauf ab, durch gezielte Querschnittsuntersuchungen sowohl zu charakteristischen Konstruktionsarten und -typen als auch zu darüber hinausgehenden, eher externalistisch orientierten Fragen die ausstehende Konkretisierung des bautechnikgeschichtlichen Koordinatensystems voranzutreiben. Hier sollen demnach weniger Einzelstudien im Mittelpunkt stehen als vielmehr diachrone Arbeiten zu Hauptlinien und Innovationsschritten im Zeitraum von etwa 1880 bis 1970, wobei „Innovation“ nicht

primär als technischer Fortschritt, sondern eher im Sinne des Vaters moderner Innovationsforschung, J.A. Schumpeter, als ergebnisoffene „neue Kombination“ verstanden wird. Zentrale Fragestellungen des Themenbereichs sind:

- Welche wesentlichen Hauptlinien und Neuerungen kennzeichnen die Entwicklung des Bauingenieurwesens bis etwa 1970, v.a. in den Bereichen a) Tragkonstruktion und deren ingenieurwissenschaftlicher Fundierung, b) Bauwerkshülle und Fassade (vor dem Hintergrund industriell gefertigter und modularer Systeme) und c) Rationalisierung der Planungs- und Bauprozesse? Wie beeinflussten die gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen die Entwicklung?
- Welche Tragstrukturen charakterisierten den Hoch-, welche den Brückenbau – und lassen sich hierbei Spezifika deutscher Konstruktionskulturen und Konstruktionsschulen der Hochmoderne herausarbeiten?
- Welchen Stellenwert hatten gestalterische Ansprüche der Bauingenieure, wie entwickelten und veränderten sie sich im Kontext der Zeitläufte, welche Wirkungsmacht konnten sie entfalten?

Abb. 2. Emil Fahrenkamp (Arch.), Gerhard Mensch (Ing.), Shell-Haus, Berlin, 1930–32 (Foto: Vasilii Maslak)
Trotz der technikaffinen Haltung der Hochmoderne spielt das technologische „Innenleben“ der Bauwerke aus dieser Phase in den Denkmalschutzdiskursen bis heute kaum eine Rolle. Dabei können diese Bauten häufig nicht nur mit zukunftweisenden Formen, sondern – wie etwa im Fall des Shell-Hauses – auch mit einer ebenso fortschrittlichen Konstruktion aufwarten.

Mögliche Themenfelder

Im Themenbereich 1 sollten Arbeiten mit vorwiegend **internalistisch orientierten Ansätzen** gut die Hälfte der Teilprojekte ausmachen. Im Sinne signifikanter Schwerpunktsetzungen sollten sie auf ausgewählte, besonders charakteristische Entwicklungslinien der hochmodernen Bautechnikgeschichte orientiert sein. Als interessierende, in den Teilprojekten zuzuschärfende Untersuchungsfelder lassen sich nennen:

- Vergleichende Analysen der Entwicklung typischer Verbundbauweisen und ihrer Denkmodelle und Ansätze – vom Stahlbeton- und Spannbetonbau bis hin zum Stahl-Verbundbau
- Genealogien der Leichtbauweisen
- Genealogien der Modularisierung im Bauwesen
- Entwicklung der Bauprozesse und Industrialisierung der Baustelle

Komplementär ergänzt werden diese Ansätze durch vorwiegend **externalistisch orientierte Untersuchungen**. Gerade in diesen Projekten sollte der ingenieurmäßige Zugang durch Kompetenzen und Methoden geschichtswissenschaftlicher Disziplinen wie der Technik-, Wirtschafts-, Sozial- oder Architekturgeschichte bereichert werden. Die möglichen Themenfelder sind hier weit gefächert, beispielhaft genannt seien:

- Konstruktionskulturen unterschiedlicher Schulen (etwa Berlin vs. Stuttgart) und/oder in unterschiedlichen politischen Systemen (BRD vs. DDR, Weimarer Republik vs. NS-Zeit) sowie deren Exporte durch die global agierende Bauindustrie
- Professionsethos der Bauingenieure zwischen Architektur und Maschinenbau
- Innovative Potenziale von Not-, Spar- und Kriegsbauweisen im Zeichen des Mangels
- Wertekategorien der Bauingenieure in Hinblick auf die eigenen Produkte (wie z.B. „ehrliche Konstruktion“, „sauberes Detail“, „Materialminimierung“) sowie die Wirkmächtigkeit dieser hochmodernen Traditionen auf heutige Bauingenieure im Sinne des u.a. in der Technikgeschichte gebräuchlichen Konzepts der „Pfadabhängigkeit“.

Angestrebte Ergebnisse im Förderzeitraum
Natürlich kann die Aufgabe des Themenbereichs 1 nicht darin liegen, „die Bautechnikgeschichte“ der Hochmoderne zu schreiben, und selbst von den benannten Themenvorschlägen werden sich voraussichtlich innerhalb des Förderzeitraums nicht alle bearbeiten lassen. Gleichwohl sollen und können die Untersuchungen verbesserte Sichtachsen in die Bautechnikgeschichte der Hochmoderne schlagen und damit zur Konsolidierung des Bezugsystems für die folgenden Themenbereiche beitragen. Im Rahmen des Auswahlverfahrens liegt es in der Verantwortung der Gutachter, hier die notwendigen Schwerpunkte zu setzen. In der zweiten Förderperiode können ggf. ergänzende Akzente gesetzt werden.

5.2.2. Themenbereich 2: Erkennen und Bewerten – Methoden zur integralen Evaluierung von Baudenkmalen der Hochmoderne

Ausgangslage – Es fehlt an angemessener baukultureller Einordnung des Ingenieurerbes der Hochmoderne
Die seit den 1980er Jahren aufgekommene Diskussion um den Denkmalwert des Erbes der Moderne hat maßgeblich nicht nur zu einer breiteren Akzeptanz, sondern auch zu einer Präzisierung der Bewertungsmaßstäbe beigetragen. Die inhärenten bautechnikgeschichtlichen Leistungen und Werte fanden dabei jedoch kaum Beachtung. Dies betrifft zum einen Ingenieurbauwerke, die im Wesentlichen in der denkmalpflegerischen Kategorie der Industrie- und Technikdenkmale verortet sind, zum anderen den fundamentalen Beitrag des Bauingenieurwesens zur Architektur der Moderne insgesamt. In beiden Bereichen stieß die Würdigung der technikkulturellen Werte auf enge Grenzen. Diese waren und sind durch Kenntnisse, Kompetenzen, Interessen und Wertmaßstäbe der für die Evaluierung jeweils verantwortlichen Kunst- und Technikhistoriker ebenso gesetzt wie durch die damit verbundenen denkmalkundlichen Diskurse. Der Mangel an Grundlagen-Wissen, den der Themenbereich 1 fokussiert, ist einer der Gründe dafür. Die Schwierigkeit, ingenieurwissenschaftliche Leistungen und Innovationen zu verstehen, ist ein weiterer. Hindernisse für eine angemessene Würdigung und Akzeptanz liegen aber auch in der wenig ausgeprägten gesellschaftlichen Wertschätzung der oft sperrigen und „Unbequemen Denkmale“, und sie liegen bei den doch eigentlich dafür zuständigen Bauingenieuren selbst, die häufig kaum Bewusstsein für das Erbe der eigenen Disziplin entwickelt haben.

Fragestellungen und Ziele – Theoretische Untersuchungen und exemplarische Fallstudien
Der Themenbereich 2 zielt auf die Erarbeitung und Vermittlung von leistungsfähigen Ansätzen, Gütekriterien und Methoden für die denkmalkundliche Bewertung hochmoderner Bautechnik, die die bautechnischen Dimensionen in ihrer ganzen Vielfalt einbezieht. Dazu müssen nicht nur denkmalpflegerische mit ingenieurwissenschaftlichen und technikgeschichtlichen Kompetenzen zusammen geführt werden. Die Untersuchungen müssen auch die gesellschaftlichen und professionellen Inwertsetzungsprozesse mit einbeziehen, die die Akzeptanz beeinflussen oder ihr entgegenstehen. Zentrale Fragestellungen des Themenbereichs sind etwa:

- Wie lassen sich theoretische, konstruktive und prozessuale Innovationen des Bauingenieurwesens als Denkmal konstituierende Elemente der Hochmoderne identifizieren, würdigen und vermitteln?
- Welche Kriterien und Kompetenzen bestimmten die bisherige Benennung einschlägiger Baudenkmale?
- Wie entwickelten sich die gesellschaftlichen und berufsspezifischen Inwertsetzungsprozesse dazu?
- Welche angemessenen Gütekriterien und Instrumente für eine sachgerechte Bewertung und Kommunikation gilt es zu entwickeln?

Die Leitfragen dieses Themenbereichs erfordern die Einbeziehung von über die traditionelle Denkmalpflege und das Bauingenieurwesen hinausgehenden Kompetenzen aus den Sozial- und Kulturwissenschaften.

Mögliche Themenfelder
- Denkmalwerte theoretischer, konstruktiver und prozessualer Innovationen, die im „Produkt“ Baudenkmal allenfalls implizit bezeugt sind
- Denkmalwerte von Ingenieurbauten der „autogerechten Stadt“ (Stadtautobahnen, Hochstraßen u.a.)
- Denkmalwerte zeittypisch mangelhafter Konstruktionen oder von Zeugnissen des Scheiterns
- Berufsspezifische Wertbildungsprozesse unter Bauingenieuren im Verhältnis zum (eigenen) Erbe der Hochmoderne und deren kulturelle Codierung
- Möglichkeiten der fachspezifischen und öffentlichen Kommunikation des Ingenieurerbes

Angestrebte Ergebnisse im Förderzeitraum
Interdisziplinäre Fallstudien mit exemplarischem Charakter, in der zweiten Förderperiode verallgemeinernde Untersuchungen in Hinblick auf die gegenwärtig diskutierten methodischen Leitfäden.

5.2.3. Themenbereich 3: Erhalten und Entwickeln – Handlungsstrategien für Erhalt und Weiterentwicklung des baulichen Erbes der Hochmoderne

Ausgangslage – Die integralen Ansätze des SFB 315 wurden bislang nicht fortgeführt

Vor gut 30 Jahren begann in Deutschland mit den SFB 230 sowie 315 die systematische Entwicklung ingenieurwissenschaftlich fundierter Methoden des Umgangs mit historischer Bausubstanz. Ergebnisse waren erste methodische Grundsätze, wichtige Erkenntnisse zu Teilbereichen der historischen Bausubstanz, neue technische Verfahren zu ihrer Untersuchung, Bewertung und Instandsetzung sowie exemplarische Projekte an einzelnen Bauwerken im Sinne richtungweisender Fallstudien. Den Baudenkmalen der Hochmoderne wurde im Forschungsspektrum des SFB 315 jedoch kaum Bedeutung beigemessen. Zudem wurden die dort erstmals angelegten Ansätze einer Zusammenarbeit von Bauingenieuren und Denkmalpflegern in den Folgejahren nicht aufgegriffen oder gar intensiviert. Zwar machen Arbeiten zum Bauen im Bestand zwischenzeitlich einen wesentlichen Bestandteil des Forschungsspektrums im Bauingenieurwesen aus, sie sind aber nahezu vollständig von der denkmalpflegerischen Forschung und Diskussion zur Hochmoderne entkoppelt.

Die Gründe dafür sind u.a. in den Wissenschaftskulturen und zum Teil gegensätzlichen Zielsetzungen der beiden Disziplinen zu verorten. Technisches Interesse will etwa den (aus heutiger Sicht als problematisch erkannten) konstruktiven Mangel eines Baudenkmals beheben, denkmalpflegerisches Interesse hingegen möchte ihn ggf. als authentisches Zeitzeugnis konservieren – so stößt das eher prozessorientierte Denken des am Baudenkmal arbeitenden Kunsthistorikers auf das produktorientierte Vorgehen des Ingenieurs. Offenkundig ist es außerordentlich schwierig, Bauingenieure und Denkmalpfleger (und die dahinter stehenden getrennten Welten der Ingenieur-und Geisteswissenschaften) mit wechselseitiger Neugier auf Augenhöhe zusammen zu führen.

Fragestellungen und Ziele – Denkmalfachliche und ingenieurwissenschaftliche Akzente

Gerade deshalb sollen im Themenbereich 3 Bauingenieure und Denkmalpfleger – aufeinander bezogen und auch in unmittelbarer Kooperation – Handlungsstrategien für Erhalt und Weiterentwicklung des baulichen Erbes der Moderne erarbeiten. Die Fragestellungen des Themenbereichs entstehen aus denkmalpflegerischen und technischen Interessen wie etwa:

- Welcher Stellenwert kommt bei Baukonstruktionen der Hochmoderne den grundlegenden Denkmalpflege-Kategorien „Authentizität“ und „Integrität“ zu?
- Wie lassen sich diese denkmalpflegerischen Leitbilder mit ingenieurtechnischen Optimierungsbestrebungen hinsichtlich Dauerhaftigkeit, Mängelbeseitigung oder struktureller Stringenz vereinen?
- Wie lässt sich mit dem Problem unzulänglicher Reparierbarkeit umgehen?
- Wie lässt sich hochmoderne Bautechnik verantwortungsbewusst und nachhaltig erhalten und weiterbauen?

Aufbauend auf einem auch technisch reflektierten Denkmalbegriff für das hochmoderne Erbe, zielt der Themenbereich 3 auf die Erarbeitung und exemplarische Verifizierung vernetzter Handlungsstrategien für Erhalt und Weiterentwicklung dieses Erbes, in denen denkmalfachliche und ingenieurwissenschaftliche Methoden zusammengehen.

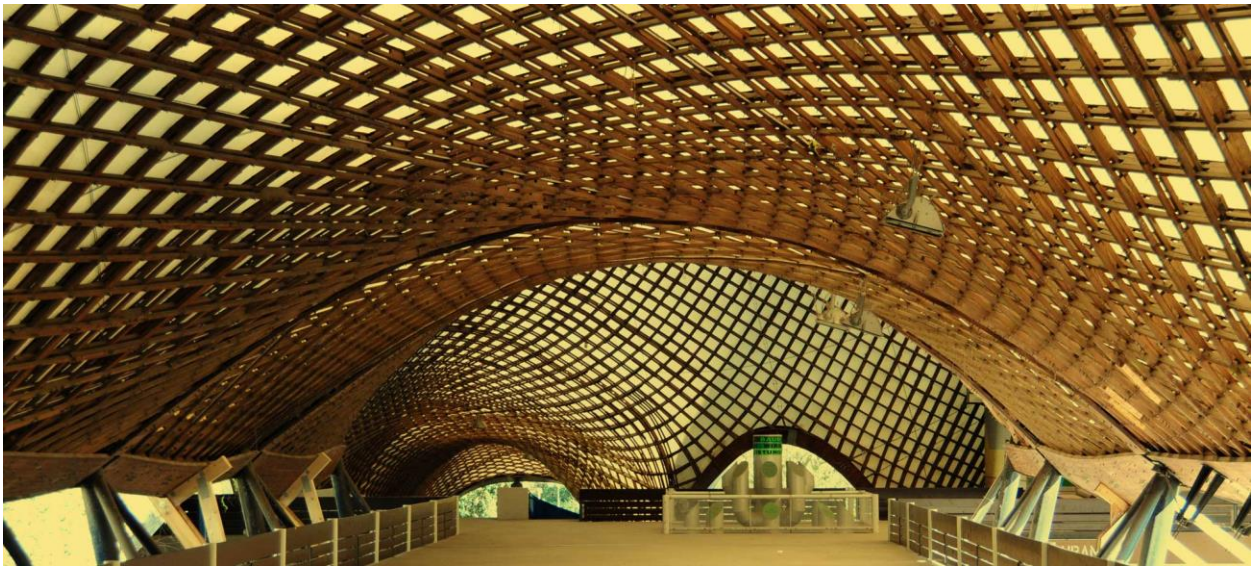

Abb. 3. Carlfried Mutschler + Partner, Frei Otto (Arch.), Ove Arup & Partners (Ing.), Multihalle Mannheim, 1973–75 (Foto: Wolfgang Naumer). Gerade die aus dem konstruktiven Geist entwickelten Architekturen der späten Hochmoderne werfen hinsichtlich des Erhalts ihrer Authentizität und Integrität besonders komplizierte und bislang nur unbefriedigend zu beantwortende Fragen auf. Dies zeigt sich besonders eindrücklich am Fall der bereits jahrelang andauernden Diskussionen um eine angemessene Sanierung der Mannheimer Multihalle.

Mögliche Themenfelder

- Stellenwert von originaler Substanz im Zeichen serieller Reproduzierbarkeit der materiellen Komponenten
- Strategien des Reparierens von Ingenieurbauten im Zeichen der expliziten Sichtbarkeit des konstruktiven Erbes
- Alterungsverhalten und Möglichkeiten der Konservierung neuer Werkstoffe (z.B. Kunststoffe)
- Digitale Methoden der Bauaufnahme für komplexe Leichtbauten und deren Abbildung in Building-Information-Modeling-Systeme (BIM)
- Analysemethoden zur Bestimmung der Beanspruchungszustände und Redundanzen in komplexen Leichtbauten
- Zukunftsfähigkeit ‚vergessener' Tragwerkskonzepte und Konstruktionsansätze unter Zugrundelegung aktueller Prämissen wie Nachhaltigkeit und Robustheit sowie des Einsatzes neuer Methoden
- Möglichkeiten der Einbindung baukultureller Werte als Parameter in ingenieurtechnische Regelwerke.

Angestrebte Ergebnisse im Förderzeitraum

Interdisziplinär entwickelte und wissenschaftlich fundierte Konzepte und Strategien als Grundlagen für die Etablierung angemessener Praktiken und Methoden auf nationaler Ebene, von denen zugleich Impulse für die international bereits begonnenen Diskussionen um Leitlinien und Regelwerke ausgehen.

5.3. Kohärenz der geplanten Forschungsaktivitäten

Um das mit diesem Schwerpunktprogramm angestrebte Ziel eines Paradigmenwandels im Umgang mit dem Kulturerbe Konstruktion zu erreichen, werden bislang weitgehend unabhängig voneinander arbeitende Disziplinen zusammengeführt. Der interdisziplinären Projekten stets innewohnenden Gefahr des Rückfalls in das gewohnte Nebeneinanderher-Arbeiten wird dadurch begegnet, dass die vorgesehenen Forschungsaktivitäten einem aufeinander abgestimmten Ansatz verpflichtet sind. Er manifestiert sich unter anderem in einer unterschiedlichen **Schwerpunktsetzung** in den beiden Förderperioden. Hierbei soll die erste Förderperiode primär auf die vernetzte Bewertung ausgerichtet und überwiegend mit Teilprojekten aus den Themenbereichen 1 und 2 durchgeführt werden, die zweite Förderperiode hingegen soll stärker auf vernetzte Strategien für die Erhaltung fokussiert sein und bevorzugt Teilprojekte aus den Themenbereichen 2 und 3 umfassen.

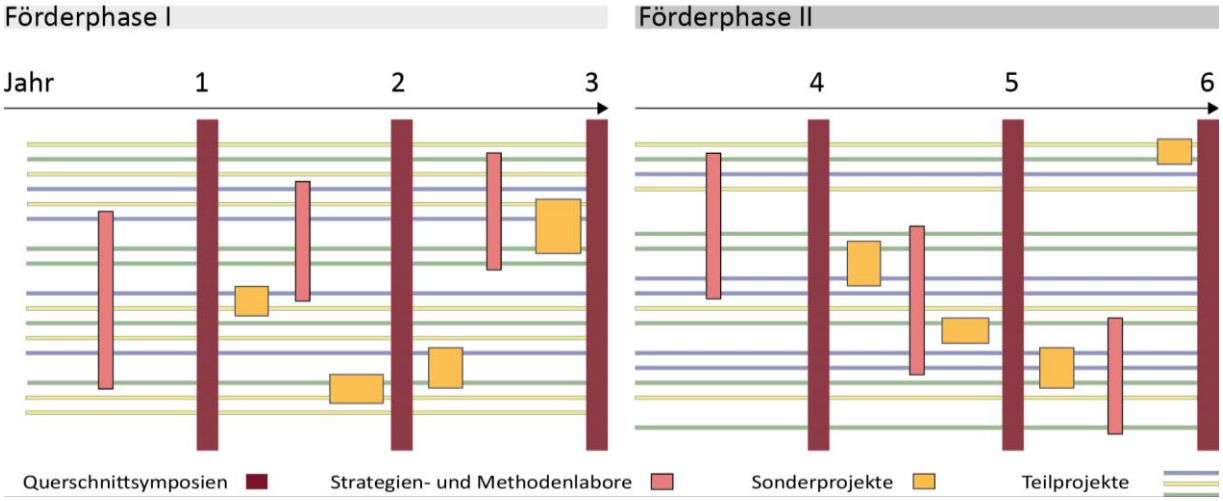

Abb. 4. Verteilung der einzelnen Veranstaltungstypen (vgl. Abb. 5) über die einzelnen Förderperioden.
Durch unterschiedliche Schwerpunktsetzungen werden die beiden Förderperioden jeweils einen eigenständigen Charakter erhalten.

Den verbindenden Rahmen für das Gesamtprogramm stecken disziplinübergreifende **Leitfragen** ab, die sich an drei elementaren Begriffen der internationalen Denkmalpflegediskurse orientieren – „Kulturelle Bedeutung" (*cultural significance*), „Authentizität" (*authenticity*), sowie „Integrität"(*integrity*).

Leitfragen zum Aspekt „Kulturelle Bedeutung"

- Welche spezifischen Parameter und Aspekte definieren die kulturelle Bedeutung hochmoderner Bauten im Allgemeinen und ihrer Bautechnik im Besonderen?
- Wie lassen sich wissenschaftliche, konstruktive und prozessuale Innovationen des Bauingenieurwesens als denkmalkonstituierende Elemente der Hochmoderne im Bauwerk identifizieren, würdigen und vermitteln?
- Welche Instrumente für eine sachgerechte Bewertung und Kommunikation der bautechnischen kulturellen Bedeutung gilt es zu entwickeln?

Leitfragen zum Aspekt „Authentizität"

- Wie lassen sich an den (oft unmittelbar lesbaren) Baukonstruktionen der Hochmoderne die denkmalpflegerischen Leitbilder des bestmöglichen materiellen Erhalts historischer Substanz und der „Authentizität" mit traditi-

onellen ingenieurtechnischen Optimierungsbestrebungen hinsichtlich Dauerhaftigkeit, Mängelbeseitigung oder struktureller Stringenz verbinden?
- Welche der international diskutierten Authentizitätskonzepte bieten Ansätze für die Entwicklung spezifisch bautechnischer Authentizitätsmodelle, und welche neuen Antworten können diese auf die Problematik von Authentizitätsverlusten durch Veränderungen im Gebrauchsprofil insbesondere bei Ingenieurbauwerken geben?
- Welche methodischen Muster zur denkmalaffinen Interpretation einschränkender Normen und einschlägiger technischer Regeln lassen sich hierfür entwickeln?

Leitfragen zum Aspekt „Integrität"
- Welche Prioritäten charakterisieren die vergleichende Inwertsetzung und Behandlung von Baudenkmalen der Hochmoderne in der Gesamtheit ihrer denkmalkonstituierenden Elemente?
- Welcher Stellenwert kommt der bautechnischen Materialität von Tragwerk, Fassaden und Ausbau zu?
- Welche konzeptionellen und technischen Lösungsstrategien lassen sich für den Konflikt zwischen unverzichtbaren Interventionen in historischen Tragwerken und der denkmalpflegerischen Forderung nach Wahrung der Integrität entwickeln?

Die Leitfragen bauen teilweise aufeinander auf und reflektieren den von den Initiatoren beabsichtigten Prozess, der der Erarbeitung neuer Strategien und Methoden für Bewertung und Entwicklung der Bauten der Hochmoderne zugrunde liegt. Überzeugende Antworten auf diese Leitfragen können nur durch Kooperation der mitwirkenden Disziplinen erlangt werden.
Ein **Wissenschaftlicher Kurator** übernimmt im Rahmen eines zentralen Projekts die Steuerung des Erkenntnistransfers zwischen den einzelnen Teilprojekten über engere Arbeitszusammenhänge hinweg und unterstützt den Koordinator bei der Lenkung des Schwerpunktprogramms. Der Wissenschaftliche Kurator betreut unter anderem die Website des Schwerpunktprogramms, die neben der Außendarstellung (siehe 5.6) vielfältige Möglichkeiten zur internen Kommunikation bietet (siehe 5.4.). Desweiteren organisiert und moderiert er die fächerübergreifenden „Strategien- und Methodenlabore" (siehe 5.4). Darüber hinaus verantwortet er die Zusammenführung wichtiger übergreifender Ergebnisse der einzelnen Teilprojekte in regelmäßig aktualisierten thematischen Registern, die allen Teilnehmern des Programms als Diskussionsgrundlage zur Verfügung stehen.
Neben dem vom Wissenschaftlichen Kurator betreuten zentralen Projekt wird die essentiell notwendige Vernetzung zwischen den Teilprojekten noch durch die Einrichtung eines speziellen **Fonds für Sonderprojekte** im Rahmen der Verbundmittel besonders gefördert. Aus diesem Fonds werden ergänzende Initiativen von Teilprojekten finanziert (siehe 5.4), über deren Einrichtung Programmausschuss und Wissenschaftlicher Beirat auf ihren in der Regel einmal jährlich stattfindenden **Steuerungssitzungen** entscheiden. Auf diesen Arbeitssitzungen werden zudem im Sinne eines Controllings die Fortschritte im Hinblick auf die Erreichung der Programmziele bewertet und Aspekte der Qualitätssicherung thematisiert. Sollte sich hierbei ein Bedarf an notwenigen Steuerungsmaßnahmen ergeben, werden diese gemeinsam mit dem Wissenschaftlichen Kurator diskutiert und veranlasst.

5.4. Konzepte zur Gestaltung der interdisziplinären und ortsübergreifenden Zusammenarbeit/Netzwerkbildung
Die Bandbreite der mit dem Schwerpunktprogramm „Kulturerbe Konstruktion" angesprochenen Disziplinen reicht von den mit bautechnischen Fragen konfrontierten historischen Wissenschaften über die Theorie und Praxis der Denkmalpflege bis hin zur anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung im Rahmen des Bauens im bzw. am Bestand. Die ins Auge gefassten Forschungsziele können nur durch eine Vernetzung dieser thematisch und methodisch vielgestaltigen und bislang weitgehend unabhängig voneinander operierenden Disziplinen erreicht werden. Starke Impulse für die Förderung der Zusammenarbeit und ortsübergreifenden Netzwerkbildung sind daher für die angestrebte kooperative Entwicklung integrativer Strategien und Methoden von wesentlicher Bedeutung.
Bereits innerhalb der einzelnen Teilprojekte sind interdisziplinäre Ansätze, etwa in Form von gemeinsamen Projektanträgen von Forschern aus unterschiedlichen Disziplinen, ausdrücklich gewünscht. Innerhalb des Schwerpunktprogramms sollen daher solche „**Tandemanträge"** bevorzugt berücksichtigt werden. In Ergänzung hierzu werden die Antragsteller zudem angehalten, bereits in ihren Projektanträgen konkrete Ideen im Hinblick auf mögliche Kooperationen und Vernetzungen innerhalb des Schwerpunktprogramms zu entwickeln.
Der Intensivierung von Kooperationen oder Vernetzungen innerhalb des Schwerpunktprogramms dienen **Sonderprojekte**, für die in einem programmübergreifenden Projektfonds Mittel vorgehalten werden. Bewilligt werden können nur solche Vorschläge für Sonderprojekte, die jeweils von mindestens zwei Teilprojekten gemeinsam erstellt werden. Vorstellbar sind hier etwa Workshops, in denen die Übertragbarkeit verheißungsvoller Ansätze aus einzelnen Teilprojekten auf andere Themenfelder erprobt oder zueinander im Gegensatz stehende Ergebnisse aus verschiedenen Teilprojekten mit externen Experten und/oder ausgesuchten Programmmitgliedern diskutiert werden. Ebenfalls denkbar sind spezielle Schulungen in besonderen Techniken oder Methoden oder ein gezielter Austausch von Wissenschaftlern verschiedener Teilprojekte. Anträge für Sonderprojekte werden in der Regel vor den Steuerungstreffen beim Programmausschuss eingereicht und von diesem in Absprache mit dem Wissenschaftlichen Beirat in einem wettbewerbsartigen Verfahren evaluiert und beschieden.

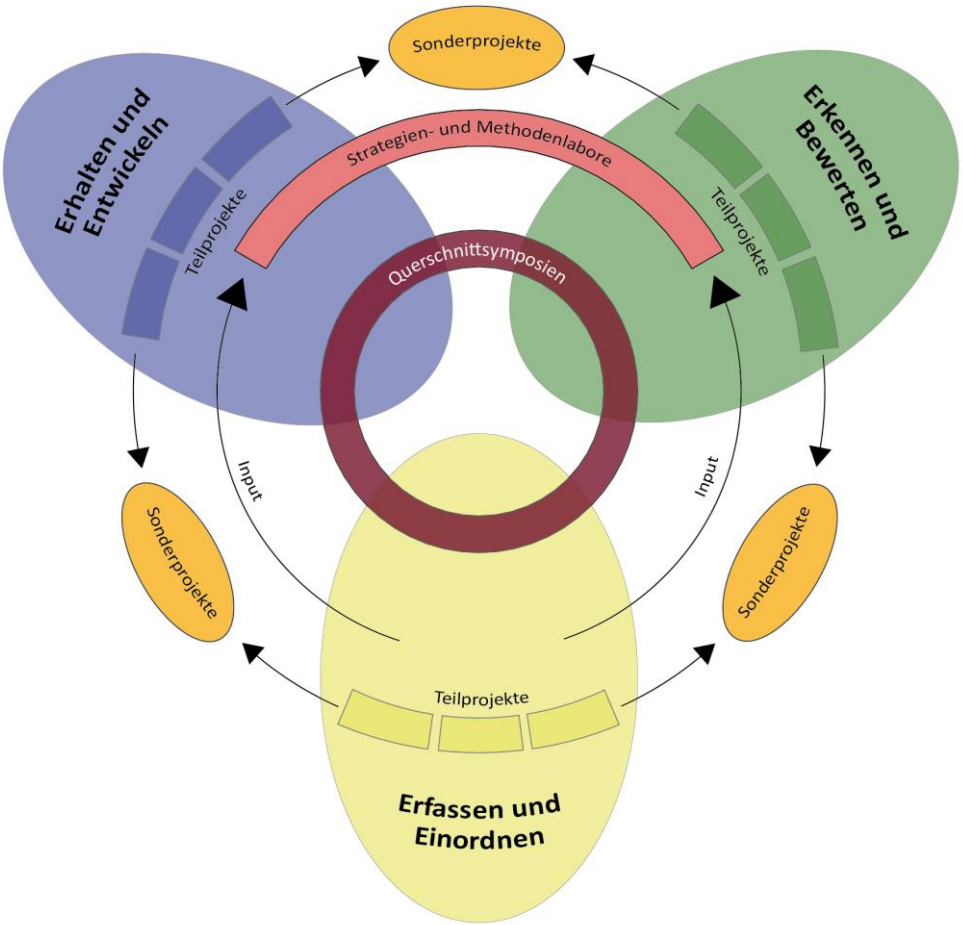

Abb. 5. Elemente der interdisziplinären und ortsübergreifenden Zusammenarbeit im geplanten SPP.
Die ins Auge gefassten Forschungsziele können nur durch eine Vernetzung dieser thematisch und methodisch vielgestaltigen und bislang weitgehend unabhängig voneinander operierenden Disziplinen erreicht werden.

Fest verankert im Programm ist ein einmal pro Jahr vom Wissenschaftlichen Kurator organisiertes **Strategien- und Methodenlabor**. In diesem Workshop werden die von den verschiedenen Disziplinen in den Teilprojekten gewonnenen theoretischen und methodischen Erkenntnisse an einem Bauwerk von aktueller Relevanz diskutiert und zielgerichtet zu Empfehlungen für den konkreten Bewertungs- und Entwicklungsprozess aufgearbeitet. Der Teilnehmerkreis rekrutiert sich aus Projektbearbeitern des Schwerpunktprogramms sowie externen Experten und wird vom Programmausschuss eingeladen. In jedem Labor sollen möglichst Vertreter aller drei Themenbereiche vertreten sein, darüber hinaus wird jedes Teilprojekt an mindestens einem Labor pro Förderperiode teilnehmen.
Die im halbjährlichen Wechsel mit dem Strategien- und Methodenlabor durchgeführten **Querschnittsymposien** werden vom Programmausschuss projektiert und ermöglichen einmal jährlich den Austausch und die Diskussion über die Ergebnisse der einzelnen Teilprojekte. Als zentrale Jahrestreffen des Programms dienen die Querschnittsymposien, an denen alle Projektbearbeiter teilnehmen, sowohl der internen wie auch der externen Kommunikation. Pro Förderperiode sind je drei solcher Symposien vorgesehen. Als Referenten werden je nach thematischer Schwerpunktsetzung neben Projektbearbeitern aus dem Programm noch nationale und internationale Experten hinzugezogen. Die vorgestellten Paper bilden eine wichtige Grundlage für die zum Abschluss jeder Förderperiode geplanten Ergebnisbände, in denen die übergreifenden Resultate des Gesamtprogramms dargestellt werden.
Neben der gemeinsamen Veranstaltung bieten die Querschnittsymposien auch den Raum für Treffen der Mitglieder der einzelnen Themenbereiche. Sie ermöglichen in einem engeren fachlichen Zusammenhang die kritische Diskussion neu gewonnener Erkenntnisse und sollen hierdurch – ähnlich wie das Strategien- und Methodenlabor – zugleich als Katalysatoren für die gemeinsame Beantragung von Sonderprojekten wirken.
Im Hinblick auf die inhaltliche Fokussierung sind zwei verschiedene Typen von Querschnittsymposien vorgesehen. In jeder Förderperiode dienen die ersten beiden Symposien der systematischen Diskussion der übergreifenden Leitfragen des Schwerpunktprogramms aus der Sicht der einzelnen Themenfelder, während die jeweils letzte Veranstaltung zusammenfassenden Charakter erhält. Vorbereitung und Organisation der einzelnen Veranstaltungen übernehmen – jeweils durch den Koordinator unterstützt – nach dem Rotationsprinzip die einzelnen Mitglieder des Programmausschusses. Jede Veranstaltung soll in Kooperation mit einer Partnerorganisation durchgeführt

werden, um so die Reichweite der Diskussionen deutlich über das Schwerpunktprogramm hinaus zu verlängern. […]
In Ergänzung zum persönlichen Austausch bei den gemeinsamen Veranstaltungen können beim Programmausschuss zusätzliche Mittel für kürzere **Forschungsaufenthalte** bei anderen Teilprojekten oder Kooperationspartnern beantragt werden. Sie dienen sowohl der Materialgewinnung für eigene Forschungsprojekte als auch der weitergehenden Vernetzung. Darüber hinaus bietet die **Website** des Schwerpunktprogramms weitere Möglichkeiten für Austausch und Vernetzung. Als zentrale Plattform des Schwerpunktprogramms übernimmt sie neben der Außendarstellung (siehe 5.6) Aufgaben der internen Kommunikation innerhalb der Themenbereiche sowie der Verbreitung von Informationen über die einzelnen Themenbereiche hinweg. In Arbeitsforen werden die Sonderprojekte sowie Fortschritte der einzelnen Teilprojekte als *work in progress* vorgestellt und diskutiert. Ebenso können geplante Publikationen hier zunächst einem programminternen Reviewprozess unterzogen werden. Gesteuert werden diese Prozesse vom Wissenschaftlichen Kurator, der zudem unter Zusammenführung der Zwischenergebnisse der einzelnen Projekte zusätzliche Bausteine zur Diskussion bzw. Verfügung stellt.

5.5. Maßnahmen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, Förderung von Wissenschaftlerinnen, Angebote zur Familienfreundlichkeit

Im Hinblick auf die zukunftsträchtigen Inhalte des Schwerpunktprogramms hat die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses große Bedeutung. Nachwuchswissenschaftler sollen einerseits durch Doktoranden-Projekte einbezogen werden, andererseits werden Postdocs explizit zur Beantragung eigener Stellen aufgefordert.
Nachwuchswissenschaftler werden im Hinblick auf die Aktivitäten und Fördermöglichkeiten innerhalb des Schwerpunktprogramms (etwa Publikationen, Gemeinschaftprojekte, Vorträge) grundsätzlich gleichberechtigt zu etablierten Forschern behandelt und profitieren so bereits stark durch die Einbindung in ein Netzwerk erfahrener Wissenschaftler sowie die Möglichkeit, Einblicke in die wissenschaftliche Organisationstätigkeit zu nehmen und ihre Arbeitsergebnisse einem internationalen und interdisziplinären Fachpublikum zu präsentieren.
Für die besondere Förderung von Doktoranden werden nach Bewilligung der Teilprojekte geografisch stimmig gegliederte Nachwuchskolloquien definiert, in denen sowohl methodische als auch inhaltliche Forschungsfragen diskutiert werden. Hierbei soll, wenn möglich, bevorzugt auf bereits bestehende Strukturen der mitwirkenden Hochschulen zurückgegriffen werden, etwa durch Assoziierungen an thematisch naheliegende Forschungseinrichtungen (z.B. die GRK in Cottbus oder Weimar/Berlin). Als eine Art Ombudsmann der Nachwuchswissenschaftler kümmert sich der Wissenschaftliche Kurator darum, dass deren Belange stets besondere Aufmerksamkeit genießen. Darüber hinaus ermöglicht er allen im Schwerpunktprogramm verankerten Doktoranden grundsätzlich die Teilnahme an den Strategien- und Methodenlaboren.
Studierende können im Rahmen der Gemeinschaftsprojekte über Studierendenprojekte eingebunden werden. Darüber hinaus werden die beteiligten Hochschullehrer dazu angehalten, Inhalte des Schwerpunktprogramms in ihre Lehre einzubinden, wobei für thematisch und qualitativ hervorragende Master-Studierende die Möglichkeit zur Vorstellung ihrer Arbeiten bei den Querschnittsymposien grundsätzlich möglich ist.
Dem insbesondere im bautechnischen Bereich der deutschen Wissenschaftslandschaft immer noch unterdurchschnittlichen Frauenanteil soll mit dem Schwerpunktprogramm entgegen getreten werden. Chancengleichheitsmaßnahmen lassen sich in einem überregional angelegten Schwerpunktprogramm allerdings nur in einem gewissen Rahmen implementieren. Bei den Vorstellungsgesprächen werden weibliche Bewerberinnen bevorzugt eingeladen, darüber hinaus wird ein Mentoring-Programm für beteiligte Wissenschaftlerinnen zusätzliche Wege zur Vernetzung und Karriereentwicklung eröffnen. Soweit möglich, sollen auch in diesem Fall bereits vor Ort bestehende Initiativen eingebunden und genutzt werden.
Wissenschaftlerinnen können darüber hinaus von den Maßnahmen zur besseren Vereinbarkeit von Familie und wissenschaftlicher Karriere profitieren, die dem Programmausschuss ein besonderes Anliegen sind. Abgesehen von grundlegenden Angeboten, wie der Gewährleistung einer Kinderbetreuung bei allen vom Schwerpunktprogramm durchgeführten Veranstaltungen, wird die Möglichkeit zur individuellen Optimierung der Betreuungssituation angeboten (etwa Elternarbeitsplatz für stillende Mütter, finanzielle und organisatorische Unterstützung bei der Einrichtung eines Heimarbeitsplatzes oder Ausgleichsmaßnahmen bei vorübergehendem Ausfall oder Teilzeitbeschäftigung aus familiären Gründen). Zur Umsetzung dieser Maßnahmen werden Mittel für die forschungsorientierte Gleichstellung beantragt, zugleich soll aber auch hier auf bereits bestehende Initiativen an den teilnehmenden Einrichtungen zurückgegriffen werden. So sind zum Beispiel die BTU Cottbus-Senftenberg, TU Dresden, Leibniz Universität Hannover und Hochschule für angewandte Wissenschaften München mit dem *audit familiengerechte hochschule* der berufundfamilie gGmbH zertifiziert.

5.6. Vernetzung der geplanten Forschungsaktivitäten im internationalen Wissenschaftssystem

Auch wenn sich die Untersuchungsgegenstände des geplanten Schwerpunktprogramms vor allem auf den deutschsprachigen Raum konzentrieren, soll das neue Forschungsfeld auch international etabliert werden und sich auf eine Mitwirkung der internationalen Community stützen.

Die Voraussetzung hierfür sind günstig, da die Initiatoren sowie weitere an den Vorarbeiten zu diesem Schwerpunktprogramm beteiligte Wissenschaftler über langjährig etablierte Verbindungen in die europäische und außereuropäische Scientific Community verfügen. Sie sind in zahlreiche Forschungsprojekte eingebunden, beteiligen sich regelmäßig an internationalen Konferenzen und Workshops und wirken in supranationalen Organisationen mit.
Der Aktivierung dieses Netzwerks für das Schwerpunktprogramm dienen verschiedene Maßnahmen. In Form eines **Wissenschaftlichen Beirats** werden international führende Vertreter wichtiger Unterthemen des mit diesem Schwerpunktprogramm abgesteckten Forschungsfelds eingebunden. Die Mitglieder dieses Beirats stehen dem Programmausschuss beratend zur Seite und nehmen unter anderem an den jährlichen Steuerungssitzungen teil. Als Multiplikatoren kommunizieren sie Ergebnisse in ihre jeweiligen lokalen Netzwerke und stellen zugleich wichtige Kontakte zu externen internationalen Experten her, die sich mit ähnlichen Fragestellungen beschäftigen.
Neben den angestrebten Kooperationen mit ausländischen Forschungsverbünden ähnlicher Stoßrichtung (siehe 6.) sollen auch ausländische Wissenschaftler gewonnen werden, insbesondere in der zweiten Förderperiode über internationale Zusammenarbeit oder durch einzelne Antragstellungen in das Schwerpunktprogramm integriert zu werden. Im Sinne der internationalen Vernetzung und Sichtbarkeit werden darüber hinaus gezielt ausländische Experten als Teilnehmer zu den Querschnittsymposien hinzugeladen.
Der **Kommunikation von Ergebnissen** an das nationale und internationale Fachkollegium dienen neben den zum Abschluss jeder Förderperiode geplanten Buchpublikationen und Vorträgen auf internationalen Konferenzen die öffentlich zugänglichen Inhalte der Website des Schwerpunktprogramms. Hier werden unter anderem kontinuierliche Arbeitsstandberichte sowie aktuelle Veröffentlichungen aus Teilprojekten – soweit möglich als Open Access – kommuniziert, wobei englische Abstracts die internationale akademische Sichtbarkeit deutlich erhöhen werden.

6. Abgrenzung zu anderen laufenden Programmen mit direktem thematischen Bezug

Mit der Verzahnung bau- und technikhistorischer, denkmalpflegerischer und ingenieurwissenschaftlicher Kompetenzen geht das geplante Schwerpunktprogramm „Kulturerbe Konstruktion“ einen völlig neuen Weg. Auch wenn dementsprechend keine laufenden Forschungsvorhaben mit direktem thematischem Bezug existieren, gibt es natürlich Projekte mit vergleichbarer Stoßrichtung oder gewissen inhaltlichen Überschneidungen.
Die größte Nähe besteht zum **GRK 1913 „Kulturelle und technische Werte historischer Bauten“**, das jüngst zudem eine Konferenz zum Thema „Konstruktionssprachen“ veranstaltete**.** Das seit 2014 an der BTU Cottbus-Senftenberg verankerte Graduiertenkolleg befasst sich mit Entstehungs- und Veränderungsprozessen von Bauwerken von der Antike bis zur jüngsten Vergangenheit. Über die Integration bautechnikgeschichtlicher Ansätze werden dabei auch Bauingenieure in die aktuellen Diskurse von Bau- und Stadtbaugeschichte, Archäologie und historischer Bauforschung im Spannungsfeld zwischen Kunst, Technik und Gesellschaft eingebunden. Durch die thematische Breite und die Schwerpunktsetzung auf den methodischen Zugang unterscheidet sich das GRK deutlich von der Stoßrichtung des geplanten Schwerpunktprogramms, wirkte mit seinem integralen Ansatz aber durchaus als eine Art Inkubator für das hier vorgelegte Projekt.
In Bezug auf die vorgesehene Thematik der Auseinandersetzung mit dem baulichen Erbe der Hochmoderne bestehen inhaltliche Überschneidungen mit zwei 2018 aktiv gewordenen Netzwerken: dem von der DFG geförderten **Netzwerk Bauforschung für jüngere Baubestände 1945+** und dem im Kontext des European Cultural Heritage Year lancierten Projekts **Big Beautiful Buildings (BBB)**, das mit dem Schwerpunkt Ruhrgebiet Akteure versammelt, die sich für das bauliche Erbe der Nachkriegsmoderne engagieren. Dazu gehören auch das Museum für Architektur und Ingenieurkunst NRW (M:AI), das der Vermittlung von Technik- und Infrastrukturbauten großen Wert beimisst sowie das Archiv für Architektur- und Ingenieurbaukunst NRW (A:AI), das Nachlässe auch von Ingenieuren sammelt und aufarbeitet. Beide Institutionen sind allerdings nur von regionaler Wirksamkeit und auf die Aufarbeitung historischer Bestände und nicht explizit auf die Erhaltungsthematik konzentriert.
Mit seinem Ziel einer Auseinandersetzung mit den aktuellen Werte- und Interpretationsdebatten unter besonderer Beachtung der materiellen und historischen Grundlagen des baulichen Erbes hat auch das seit Oktober 2016 laufende **GRK 2227 „Identität und Erbe“** inhaltliche Verbindungen zum geplanten Schwerpunktprogramm (was sich u.a. am Thema „Industriekultur“ der Jahrestagung 2017 zeigt). Trotz des völlig unterschiedlichen Fokus beider Verbundprojekte erscheint es daher sinnvoll, im Hinblick etwa auf die Fragen der Evaluierung des konstruktiven Erbes oder für die geplante Herausarbeitung spezifischer Konstruktionskulturen kooperative Strukturen mit diesem GRK anzustreben.
Ähnliches gilt im Hinblick auf letzteres Thema für das an der Università degli Studi di Roma „Tor Vergata“ angesiedelte ERC Advanced Grant-Projekt **„XX Century Structural Engineering: The Italian Contribution“ (SIXXI)**, in dem systematisch Grundlagen für die Abfassung und Interpretation der Geschichte des hochmodernen italienischen Bauingenieurwesens geschaffen werden. Konkrete Fragestellungen zur Denkmalpflege oder Weiterentwicklung dieses Erbes werden allerdings weitgehend ausgeblendet. Dagegen gehören diese Aspekte explizit zu den Forschungen des **Laboratory of Techniques and Preservation of Modern Architecture** an der EPFL Lausanne, das auch zu den Mitherausgebern der *Critical Encyclopedia for Reuse and Restoration of 20th-century Architectur*e gehört. Ein mit dem geplanten Schwerpunktprogramm vergleichbarer integraler Ansatz kommt auch bei dem an der Uni-

versité libre de Bruxelles angesiedelten Projekt **„Collaboration and exchange between architects, engineers, contractors and industries in building in Belgium (1870–2015)“** zum Tragen.
Stärker auf praktischen Nutzen ausgerichtet wiederum ist die 2016 eingerichtete **ICOMOS-Arbeitsgruppe „System und Serie – Erfassung von Schweizer Systembauten und Serien“**. Ihr Vorhaben ist die systematische Erfassung seriell gefertigter Bauten und Bauteile in der Schweiz mittels einer Datenbank, die als konkrete Hilfestellung für die Reparatur und Weiternutzung dieser speziellen Produkte der Hochmoderne dienen soll. Dieser Ansatz hat fraglos Anregungswert für das geplante zentrale Projekt unseres Schwerpunktprogramms, das allerdings einen weiteren Fokus anstrebt. Zudem werden die im geplanten Schwerpunktprogramm vorgesehenen Aspekte der Bewertung hier kaum eine Rolle spielen. Impulse für das geplante Schwerpunktprogramm lässt auch das 2016 an der Hochschule für angewandte Wissenschaften München gestartete Projekt **„Instandsetzung vorgehängter Sichtbetonfassaden durch dünnwandige Fassadenergänzungen aus basaltbewehrtem Beton“ (FASALT)** erwarten. Mit seinem Ansatz der Findung konkreter Lösungsmöglichkeiten für Erhalt und Entwicklung einer spezifisch hochmodernen Konstruktionsart zeigt es Übereinstimmungen mit dem geplanten Vorgehen im dritten Themenbereich unseres Schwerpunktprogramms, bleibt allerdings auf einen sehr engen Ausschnitt begrenzt.
Im außereuropäischen Kontext schließlich ist noch die **Conserving Modern Architecture Initiative (CMAI)** des Getty Conservation Institute zu erwähnen. Das 2011 gestartete Programm ist langfristig angelegt und zielt mit verschiedensten Maßnahmen darauf, die Praxis der Bewahrung des baulichen Erbes des 20. Jahrhunderts stetig zu verbessern. In für die USA typischer Weise spielen neben wissenschaftlichen Forschungen und Untersuchungen insbesondere die Entwicklung praktischer Lösungen für den Bauerhalt des hochmodernen Erbes sowie das *outreach*, also die weitgestreute Verbreitung von Informationen, eine wichtige Rolle. Die im geplanten Schwerpunktprogramm vorgesehenen Aspekte der systematischen Schaffung eines bautechnikgeschichtlichen Koordinatensystems sowie der intensiven Einbindung des Bauingenieurwesens bei Fragen der Bewertung und Entwicklung finden sich in der CMAI höchstens in Ansätzen. Der vergleichbare Grundimpuls, nämlich die Entwicklung integraler Bewertungsmethoden für das bauliche Erbe der Hochmoderne, macht das CMAI jedoch zu einem Projekt, mit dem auf jeden Fall eine intensive Kooperation angestrebt werden soll.

[…]

9. Begründung des beantragten jährlichen Mittelbedarfs für die erste Förderperiode

Die vorgesehene Laufzeit des beantragten Schwerpunktprogramms soll sechs Jahre betragen, die sich in zwei dreijährige Projektphasen aufteilen. Wir erwarten, dass in der ersten Förderperiode 15–20 Projekte gefördert werden. Hierfür kalkulieren wir bei etwa 2/3 der Projekte mit jeweils einer wissenschaftlichen Mitarbeiterstelle (TV-L E 13), bei den restlichen mit zwei Mitarbeiterstellen. Pro Projektbearbeiter wird zusätzlich mit einer wissenschaftlichen Hilfskraftstelle (10h/Woche) gerechnet. Für die projektbezogenen Forschungsreisen wird von einem mittleren jährlichen Ansatz von 2.500 € je Projektbearbeiter ausgegangen. Darüber hinaus wird für die Projekte des Themenbereichs „Erhalten und Entwickeln“ mit Auslangen für nötige technische Einrichtungen gerechnet.

24 Stellen für wiss. Mitarbeiter TV-L E 13	1.615.000 €
24 Stellen für wiss. Hilfskräfte (10 h/Woche))	152.000 €
Reisemittel für Forschungsreisen der wiss. Mitarbeiter (2.500 € p.P.)	60.000 €
Techn. Ausstattung im Themenbereich Erhalten und Entwickeln (pauschal)	50.000 €
Projektmittel gesamt (pro Jahr)	**1.877.000 €**

Zusätzlich zu den Personal- und Sachmitteln der Einzelprojekte werden Mittel für die Durchführung der gemeinsamen wissenschaftlichen Arbeit im Schwerpunktprogramm benötigt. Diese sollen für die Organisation der Querschnittsymposien und der Strategie- und Methodenlabore, für die Umsetzung der innerhalb des Schwerpunktprogramms zu beantragenden Sonderprojekte (siehe Punkt 5.4.) sowie für Mobilitätsmaßnahmen (kurzfristige Forschungsaufenthalte einzelner Projektbearbeiter inner- sowie außerhalb des Schwerpunktprogramms) zur Steigerung der Vernetzung verwendet werden.

Weiterhin werden benötigt Mittel für die Stelle des Wissenschaftlichen Kurators des Schwerpunktprogramms (1 Stelle TV-L E 14) sowie Sekretariatsunterstützung für dessen administrative Einrichtung und Organisation (1/2 Stelle TV-L E 9). Ebenso beantragt werden Werkvertragsmittel für die Gestaltung der Website als Programmplattform sowie für die weitere Öffentlichkeitsarbeit (Publikationen, Broschüren u.ä.) des Schwerpunktprogramms. Zusätzlich zu den projektbezogenen Kosten werden noch Auslagen für die forschungsorientierte Gleichstellung und Familienfreundlichkeit beantragt vorgesehen, deren Maßnahmen unter Punkt 5.5. näher beschrieben sind.

Strategie- und Methodenlabor Veranstaltungskosten gesamt	10.000 €
Querschnittsymposium Veranstaltungskosten gesamt	30.000 €
Fonds für Sonderprojekte	25.000 €
Forschungsaufenthalte	15.000 €
1 Stelle TV-L E 14 für Wiss. Kurator des Programms	84.000 €
1 Stelle für wiss. Hilfskraft (5 h/Woche))	3.000 €
0,5 Stelle TV-L E 9 für Fremdsprachensekretariat	24.000 €
Arbeitsmaterialien Administration	2.000 €
Öffentlichkeitsarbeit und Website	12.000 €
Forschungsorientierte Gleichstellung und Familienfreundlichkeit	7.000 €
Zusatzmittel gesamt (pro Jahr)	**212.000 €**

Jährlich ergeben sich damit für das Schwerpunktprogramm Auslagen in Höhe von **2.089.000 €**. Für die erste Förderperiode von drei Jahren werden somit **6.267.000 €** veranschlagt.