

Koordination des SPP 1542 | Coordination of SPP 1542

- ▶ Silke Scheerer, Manfred Curbach
- ▶ Institut für Massivbau, Technische Universität Dresden

Auszüge dieses Berichts wurden bereits in [1] veröffentlicht. | Parts of this report have already been published in [1].

1 Intention und Beginn

Leicht Bauen mit Beton – was zuerst wie ein Paradoxon erscheint, ist der Titel des DFG-Schwerpunktprogramms (SPP) 1542 [2]. Das SPP wurde über zwei Förderperioden finanziert. Aufgrund zahlreicher Projektverlängerungen – der letzte mit Mitteln des SPP finanzierte Demonstrator wurde im Sommer 2021 fertiggestellt – erfolgte der Projektabschluss nun erst im März 2022.

Den Anstoß zu dem Schwerpunktprogramm gab Manfred Curbach im Frühjahr 2009. In einer ersten E-Mail an eine kleine Gruppe von Wissenschaftler:innen aus den Fachgebieten Massivbau, Entwerfen, Geometrie und Bionik, die für die Mitwirkung am Initiativantrag gewonnen werden konnten (Bild 1), heißt es: „Ein Samenkorn sollte es sein, das ich mit einer ersten Version des SPP-Antrages einpflanzen sollte. Hiermit vertraue ich Euch dieses an und bitte Euch, es reichlich zu gießen und zu pflegen.“ Der Antrag wurde im November 2009 bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) eingereicht. Nachdem überaus positive Gutachten eingegangen waren, beschloss die DFG im Frühjahr 2010 die Einrichtung des Schwerpunktprogramms 1542 „Leicht Bauen mit Beton – Grundlagen für das Bauen der Zukunft mit bionischen und mathematischen Entwurfsprinzipien“. Die Ausschreibung erfolgte im Sommer des gleichen Jahres; offizieller Beginn des SPP 1542 war der 01.07.2011.

1 Intention and beginning

Lightweight construction with concrete (in short: Concrete light) – what at first seems like a paradox is the title of the DFG Priority Programme (SPP) 1542 [2]. The SPP was funded over two grant periods. Due to numerous project extensions – the last SPP demonstrator was completed in summer 2021 – the project will now end in March 2022.

The impulse for the priority programme was given by Manfred Curbach in spring 2009. In a first e-mail to a small group of scientists from the fields of solid construction, design, geometry and bionics, who could be convinced to participate in the initiative proposal (Fig. 1), he wrote: “It should be a seed that I shall plant with a first version of the SPP proposal. I hereby entrust this to you and ask you to water and nurture it abundantly.” The proposal was submitted to the Deutsche Forschungsgemeinschaft (German Research Foundation, DFG) in November 2009. After receiving extremely positive reviews, the DFG decided in spring 2010 to launch the Priority Programme 1542 “Concrete light – foundations for building the future with bionic and mathematical design principles”. The call for proposals was issued in the summer of the same year; the official start of SPP 1542 was 01.07.2011.

Auszug aus dem Einrichtungsantrag zum Anliegen des SPP 1542:

Ein Kernpunkt des SPP 1542 „Leicht Bauen mit Beton – Grundlagen für das Bauen der Zukunft mit bionischen und mathematischen Entwurfsprinzipien“ wird die bauteilspezifische Grundlagenforschung sein. Dabei soll die Gesamtheit der möglichen baubaren Strukturen in Schalentragwerke, ebene bzw. schwach gekrümmte Platten und Scheiben, stabförmige Tragelemente und fraktale Strukturen eingeteilt werden. Das Entwerfen von Kraftfeldern bzw. Kräftesystemen bildet die Grundlage idealerweise gewichtsminimaler Betonbauten. Anhaltspunkte für effiziente Tragstrukturen finden wir mit Hilfe der Bionik in der Natur.

Die Frage der Herstellung muss bei jedem Bauteil bedacht werden. Die Entwicklung von Schalungssystemen und Bautechnologien für frei geformte Betonbauteile ist deshalb ein weiterer Forschungsschwerpunkt. Im Hinblick auf Rückbau und Wiederverwendbarkeit (von Teilen) von Betonkonstruktionen sind außerdem entsprechende Fügeverfahren für Betonbauteile von Interesse. Die angestrebten, deutlich dünneren Strukturen mit stark veränderlichem Querschnitt sind zunehmend stabilitätsgefährdet und schwingungsempfindlich. Deshalb sollen geeignete Berechnungsverfahren für dynamisch kritische und stabilitätsgefährdete Strukturen entwickelt werden, die die einzelnen Bauteile, das gesamte Bauwerk und die Aussteifungsmechanismen betreffen.

Die Modellierung technisch-naturwissenschaftlicher Aufgaben ist ein Grundanliegen des SPP und damit das Hauptziel anwendungsorientierter mathematischer Forschung. Die Formensprache für den Betonleichtbau muss entwickelt und beschreibbar gemacht, Kräfteverläufe müssen analysiert und mathematisch definiert werden. Auch bei der Konzipierung flexibler Schalungsmodule ist die Differentialgeometrie ein hochaktuelles und wichtiges Forschungsgebiet.

Excerpt from the initiative proposal about the concern of SPP 1542:

A core focus of SPP 1542 “Concrete light – foundations for building the future with bionic and mathematical design principles” will be basic research specific to building components. The entire range of possible buildable structures shall be divided into shell structures, plane or weakly curved plates and panels, rod-shaped load-bearing elements and fractal structures. The design of force fields or force systems forms the basis of ideally weight-minimised concrete structures. We find inspiration for efficient load-bearing structures in nature with the help of bionics.

The question of production must be considered for each component. The development of formwork systems and construction technologies for freely formed concrete components is therefore another research focus. With regard to deconstruction and reusability (of parts) of concrete structures, appropriate joining technologies for concrete components are also of interest. The targeted, significantly thinner structures with highly variable cross-sections are increasingly susceptible to stability and vibrations. Therefore, suitable calculation methods for dynamically critical structures and structures at risk of stability are to be developed, which concern the individual components, the entire structure and the stiffening mechanisms.

The modelling of technical-scientific tasks is a basic concern of the SPP and thus the main goal of application-oriented mathematical research. The design language for lightweight concrete construction must be developed and made describable, force paths must be analysed and mathematically defined. Differential geometry is also a highly topical and important field of research in the design of flexible formwork modules.

Zwei wesentliche Ziele sind:

1. Angestrebt ist ein ästhetischer Paradigmenwechsel, denn die Erweiterung des durch die Schalungstechnik definierten Formenspektrums im Betonbau vergrößert den gesamten Gestaltungsspielraum beim Bauen mit Beton. Unsere Bauwerke sollen das Prinzip der Zweckmäßigkeit erfüllen, gleichzeitig aber auch variablen Nutzungsanforderungen genügen.
2. Der Leichtbau nach dem Prinzip „form follows force“ führt zu einer Reduktion des Eigengewichts der Bauteile und damit zu einer Einsparung von natürlichen Ressourcen und von Energie bei der Bereitstellung von Stahl, Zement und Zuschlagstoffen, aber auch zu einer Reduktion der Verminderung des CO₂-Ausstoßes.

Two essential objectives are:

1. The aim is an aesthetic paradigm shift, because the enlargement of the form spectrum defined by formwork technology in concrete construction increases the overall design scope in building with concrete. Our buildings should fulfil the principle of functionality, but at the same time also satisfy variable usage requirements.
2. Lightweight construction according to the principle „form follows force“ leads to a reduction in the dead weight of the components and thus to a saving of natural resources and energy in the provision of steel, cement and aggregates, but also to a reduction in CO₂ emissions.

2 Struktur und Organisation

2.1 Beteiligte Fachgebiete, Personen und Projekte

Am SPP waren Forschende der Fachrichtungen Bauingenieurwesen, Architektur, Geometrie/Mathematik und Maschinenbau/Verfahrenstechnik beteiligt. Aus der Biologie/Bionik war leider kein Antrag bewilligt worden; baubionische Forschung fand deshalb entgegen der Intention des SPP nur am Rande statt. Dies war besonders insofern bedauerlich, dass damit die Chance vergeben wurde, Input aus einer Fachrichtung zu bekommen, von der vor allem die zumeist technisch spezialisierten Ingenieur:innen sicher in hohem Maße hätten profitieren können.

In Summe waren über die gesamte Laufzeit am SPP beteiligt:

- 3 Antragstellerinnen und 27 Antragsteller,
- 76 Nachwuchswissenschaftler:innen und weitere Projektbearbeiter:innen (davon 14 Frauen) sowie
- 8 Kolleg:innen im Koordinierungsteam.

Hinzu kommen technische Mitarbeiter:innen in den Laboren sowie zahlreiche Studierende,

2 Structure and organisation

2.1 Participating disciplines, persons and projects

Researchers from the fields of civil engineering, architecture, geometry/mathematics and mechanical/process engineering were involved in the SPP. Unfortunately, no application was approved from the field of biology/bionics; contrary to the SPP's intention, research in construction bionics therefore only took place on the margins. This was particularly regrettable because it meant that the opportunity was lost to obtain input from a discipline from which the mostly technically specialised engineers could certainly have profited to a great extent.

In total, in the SPP were involved:

- 3 women and 27 men as applicants,
- 76 junior researchers and other researchers (14 of whom were women) and
- 8 colleagues in the coordination team.

In addition, there are technical staff in the laboratories and numerous students who were directly involved in the SPP as part of their student work or as research assistants.

die im Rahmen studentischer Arbeiten oder als wissenschaftliche Hilfskräfte direkt im SPP involviert waren.

Im SPP wurden insgesamt 25 wissenschaftliche Projekte wie folgt gefördert (s. auch Bild 2, links):

- 8 Projekte über beide Förderphasen,
- 10 Projekte nur in Förderphase I und
- 7 Projekte nur in Förderphase II.



Bild 1: SPP-Initiativgruppe; v. l. n. r., vorn: Ulrich Häußler-Combe (TU Dresden), Werner Sobek (Universität Stuttgart), Gunter Weiß und Manfred Curbach (beide TU Dresden), Mike Schlaich (TU Berlin) und Christian Hamm (AWI Bremerhaven); hinten: Frank Jesse, Katrin Schwiteilo und Silke Scheerer (alle TU Dresden); nicht auf dem Bild: Walter Haase (Universität Stuttgart) und Martina Schnellenbach-Held (Universität Duisburg-Essen) | **Fig. 1:** SPP initiators' group; from left to right, front: Ulrich Häußler-Combe (TU Dresden), Werner Sobek (University of Stuttgart), Gunter Weiß and Manfred Curbach (both TU Dresden), Mike Schlaich (TU Berlin) and Christian Hamm (AWI Bremerhaven); back: Frank Jesse, Katrin Schwiteilo and Silke Scheerer (all TU Dresden); not in the picture: Walter Haase (University of Stuttgart) and Martina Schnellenbach-Held (University of Duisburg-Essen)

Einige der Forschungsthemen, die in Förderphase II hinzukamen, waren direkte Folgeprojekte von in Phase I beendeten Vorhaben. Drei Vorhaben aus Phase I wurden nicht für eine weitere Förderung empfohlen und erhielten eine Auslauffinanzierung.

Das Kick-off-Meeting fand im Juni 2011 an der TU Dresden statt. Neben dem gegenseitigen Kennenlernen standen ein erster Erfahrungsaustausch sowie die Festlegung einer geeigneten Struktur für das Schwerpunktprogramm im Fokus. Im Ergebnis wurden fünf Arbeitsgruppen (AG) festgelegt (Bild 3), in denen ein intensiverer Austausch vereinbart wurde:

Within the framework of the SPP, a total of 25 scientific projects were funded as follows (see also Fig. 2, left):

- Bauteile 1D (Bauteile mit vorwiegend eindimensionaler, also stabförmiger Lastabtragung),

- 8 projects over both funding phases,
- 10 projects only in funding phase I and
- 7 projects only in funding phase II.



links | on the left:

- x ... Anzahl Projekte in Phase I oder II | *Number of projects in phase I or II*
- x ... Anzahl Projekte über beide Förderperioden | *Number of projects with funding in both periods*

rechts | on the right:

- x ... Arbeitsgruppentreffen | *Working group meeting*
- x ... Jahrestreffen | *Annual meeting*
- x ... SPP-Sommerschule | *SPP Summer School*



Bild 2: Deutschlandweite Verteilung der SPP-Projekte (links) und SPP-Treffen (rechts) | **Fig. 2:** German-wide allocation of SPP projects (left) and SPP meetings (right)

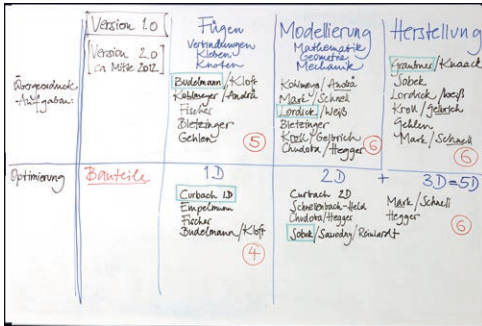


Bild 3: Arbeitsgruppenfestlegung beim Kick-off-Meeting im Juni 2011 in Dresden | **Fig. 3:** Determination of working groups at the kick-off meeting in Dresden in June 2011

- Bauteile 2D und 3D (flächlich und räumlich),
- Fügen,
- Herstellung und
- Modellierung.

Einige SPP-Projekte wurden mehreren Arbeitsgruppen (AG) zugeordnet. Die gemeinsam gewählten Arbeitsgruppenleiter bildeten die Koordinatorengruppe, die beratend und unterstützend bei der fachlichen Ausrichtung des SPP und der Verwendung der gepoolten Mittel aus dem Koordinatorenfonds tätig wurde. Die Koordination des gesamten Programms wurde Prof. Curbach übertragen, der bereits Hauptinitiator des Einrichtungsantrags gewesen ist. In Förderphase II wurden drei thematische Arbeitsgruppen gebildet: Bauteile, Herstellen und Modellieren.

2.2 Schwerpunkttreffen

Kernpunkt koordinierter Programme der DFG ist der regelmäßige Erfahrungsaustausch aller Beteiligten. Im SPP 1542 wurden jährliche Arbeitstreffen für alle am SPP Beteiligten organisiert. Zu diesen stellten die Doktorand:innen ihre Projektstände vor und zur Diskussion. Zudem gab es spezielle Angebote für die Nachwuchswissenschaftler:innen und inspirierende Vorträge und Workshops auch über Themen des SPP hinaus. Kulturelle Highlights und genügend Zeit und Raum für bilaterale oder Gruppengespräche, um sich beispielsweise über neue Projekte oder gemeinsame

Some of the research topics that were launched in funding phase II were direct follow-ups to projects that had been completed in phase I. Three projects from Phase I were not recommended for further funding and received phase-out funding.

The kick-off meeting took place in June 2011 at TU Dresden. Besides familiarising themselves with each other, the focus was on an initial exchange of experiences and the determination of a suitable structure for the priority programme. As a result, five working groups (WG) were established (Fig. 3), in which a more intensive exchange was agreed:

- Components 1D (components with predominantly one-dimensional, i.e. bar-like load transfer),
- Components 2D and 3D (planar and spatial),
- Joining,
- Production and
- Modelling.

Some SPP projects were assigned to several working groups (WG). The jointly elected working group leaders formed the coordinator group, which acted in an advisory and supportive manner with regard to the scientific orientation of the SPP and the use of the pooled budget from the coordinator fund. The coordination of the entire programme was assigned to Prof. Curbach, who had already been the main initiator of the proposal for establishment. In funding phase II, three thematic working groups were formed: Components, Manufacturing and Modelling

2.2 SPP meetings

The core of coordinated programmes of the DFG is the regular exchange of experience between all participants. In SPP 1542, annual working meetings were organised for all those involved in the SPP. At these meetings, the doctoral researchers presented their project progress and put it up for discussion. In addition, there were special offers for young researchers as well as inspiring lectures and workshops, also on



Bild 4: Beim Arbeitsgruppentreffen 2014 in Stuttgart demonstrieren Prof. Sawodny und sein Team die Smart Shell | **Fig. 4:** At the 2014 working group meeting in Stuttgart, Prof. Sawodny and his team demonstrated the Smart Shell

Veröffentlichungen auszutauschen, rundeten die Treffen ab. Die jährlichen Arbeitstreffen fanden in ganz Deutschland statt (Bild 2, rechts). Eine Ausnahme war das Jahr 2017. Da mehrere Projekte eine Laufzeitverlängerung beantragt hatten, wurde zur SPP-Sommerschule 2017 beschlossen, das Abschlusstreffen in das Folgejahr 2018 zu verlegen.

Um etwa ein halbes Jahr versetzt wurden zudem Arbeitsgruppentreffen im kleineren Kreis abgehalten (Bild 2, rechts, und Bild 4). Anfangs traf sich nahezu jede Arbeitsgruppe separat. Wegen des teilweise hohen Reiseaufwandes wurden ab dem zweiten Förderjahr die Treffen mehr konzentriert.

An dieser Stellen danken wir allen Organisationsteams herzlich für ihre Unterstützung!

3 Öffentlichkeitsarbeit, Außenwirkung und universitäre (Weiter-) Bildung

3.1 Webauftritt

Ein Schwerpunkt der Öffentlichkeitsarbeit lag auf Erstellung, Pflege und stetigem Ausbau der Homepage des SPP 1542 [2]. Im Blog auf der Startseite wurden aktuelle Nachrichten publiziert und über Schwerpunktaktivitäten

topics beyond the SPP. Cultural highlights and enough time and space for bilateral or group discussions, for example about new projects or joint publications, rounded off the meetings. The annual working meetings took place all over Germany (Fig. 2, right). One exception was the year 2017. Since several projects had applied for a runtime extension, it was decided at the SPP Summer School 2017 to shift the final meeting to the following year 2018.

Shifted by about half a year, working group meetings were also held in smaller circles (Fig. 2, right, and Fig. 4). In the beginning, almost every working group met separately. Because of the sometimes high travel expenses, the meetings were more concentrated from the second funding year onwards.

We would like to take this opportunity to thank all the organising teams for their support!

3 Public relations, external visibility and university (further) education

3.1 Website

One focus of the public relations work was the creation, maintenance and constant upgrading of the SPP 1542 homepage [2]. In the blog on the start page, current news were published and focal activities were reported on. In addition to general programme information, all projects were presented at a glance and information about SPP events was provided. An internal area served to exchange data, further information and SPP publications. The presentations given at the SPP meetings were also shared.

In the wake of the publication of this final report, the page will be condensed, as the main information can now be accessed collected in this report.

3.2 Publications, conferences, prizes and demonstrators

Publications are essential for the visibility of research among experts and the interested pub-

berichtet. Neben allgemeinen Programminformationen wurden alle Projekte übersichtlich dargestellt und über SPP-Veranstaltungen informiert. Ein interner Bereich diente dem Austausch von Daten, weiterführenden Informationen und SPP-Publikationen. Auch die zu den SPP-Treffen präsentierten Vorträge wurden geteilt.

Im Nachgang zum Erscheinen dieses Schlussberichts wird die Seite komprimiert werden, da die Hauptinformationen nun im vorliegenden Bericht gesammelt abrufbar sind.

3.2 Veröffentlichungen, Konferenzen, Preise und Demonstratoren

Publikationen sind essentiell für die Sichtbarkeit der Forschung in der Fachwelt und der interessierten Öffentlichkeit. Im Koordinatorenprojekt wurden einerseits eigene Publikationen verfasst und Vorträge gehalten, um das SPP allgemein in der Öffentlichkeit zu vertreten und bekannt zu machen. Eine Zusammenstellung findet sich am Ende dieses Berichts. Andererseits wurde bei allen Schwerpunkttreffen die Thematik Veröffentlichungen diskutiert, um den enormen Stellenwert nachdrücklich zu vertiefen. Neben dem hier vorliegenden Buch sei auf drei weitere Publikationen verwiesen, in denen konzentriert über Ergebnisse des SPP berichtet wurde (Bild 5):

- In beiden Förderperioden wurde je eine Ausgabe der Fachzeitschrift Beton- und Stahlbeton-

lic. In the coordinator project, on the one hand, own publications were written and lectures held in order to generally represent the SPP in the public and make it known. A compilation can be found at the end of this report. On the other hand, the topic of publications was discussed at all SPP meetings in order to emphatically deepen their enormous importance. In addition to the book presented here, we would like to refer to three other publications in which results of the SPP were reported in a concentrated manner (Fig. 5):

- In both funding periods, one issue each of the journal Beton- und Stahlbetonbau was filled entirely with papers from Priority Programme 1542 [3], [4].
- At the end of the first funding period, the results from all SPP projects were summarised in an anthology. The book was published as a print version and is also available in open access [5].

Doctoral researchers in particular were actively encouraged to present their research at national and international conferences. At some conferences, participation was therefore partially financially supported from the SPP 1542's coordinator fund. Special sessions on SPP topics were also organised. The following are worth mentioning:

- 9th fib International PhD Symposium in Civil Engineering in Karlsruhe, July 2012. Here, 19 doctoral students presented twelve different research topics from SPP 1542.
- 54th Doctoral Symposium of the Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (German Committee for Steel-reinforced Concrete, DAfStb; in conjunction with the DAfStb Annual Conference) in November 2013 in Bochum. Lightweight construction with concrete was a thematic focus. A total of nine SPP researchers served on the scientific advisory board for the conference. Nine lectures were given by doctoral researchers on topics from SPP 1542.
- International IASS Symposium 2015 in Amsterdam. SPP 1542 was represented with a total of 16 contributions. The two sessions on "Light-



Bild 5: Gemeinsame SPP-Publikationen | Fig. 5: Joint SPP publications

tonbau vollständig mit Fachbeiträgen aus dem Schwerpunktprogramm 1542 gefüllt [3], [4].

- Am Ende der ersten Förderperiode wurden in einem Sammelband die Ergebnisse aus den SPP-Projekten zusammengefasst. Das Buch erschien als Printversion und steht zudem Open Access zur Verfügung [5].

Aktiv wurden gerade Doktoranden ermutigt, auf nationalen und internationalen Tagungen ihre Forschungsarbeiten vorzustellen. Bei einigen Konferenzen wurde deshalb die Teilnahme aus dem Koordinatorenfonds des SPP 1542 anteilig finanziell unterstützt. Auch wurden Special Sessions zu Themen des SPP organisiert. Genannt seien:

- 9th fib International PhD Symposium in Civil Engineering in Karlsruhe im Juli 2012. Hier stellten 19 Doktorand:innen zwölf verschiedene Forschungsthemen aus dem SPP 1542 vor.
- 54. Doktorandensymposium des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton DAfStb (in Verbindung mit der DAfStb-Jahrestagung) im Novem-

ber 2012. Die Special Sessions „Concrete weight construction with concrete“ were led by Jan Dirk van der Woerd (Chudoba/Hegger project) and Silke Scheerer.

- International IASS Symposium 2017 in Hamburg. The 15 presentations from SPP 1542 were almost all given in the previously applied for sessions on “Concrete light: innovative concrete constructions”, which were moderated by Jeldrik Mainka (Dröder/Kloft project) and Silke Scheerer together with co-moderators.

Fig. 7 provides an overview of the publication activities and conference visits in SPP 1542. The numerous conference visits contributed greatly to the visibility of the SPP. In addition, they enabled the doctoral researchers in particular to network and further their education both nationally and internationally. In terms of journal publications, not all projects were able to exploit their potential. The item “other publications” includes, for example, contributions to celebratory publications or editorials. From this group, we would like to highlight the article by Daniel Schmeer and Werner Sobek on „Gradient



Bild 6: Impressionen von der IASS 2015 in Amsterdam | Fig. 6: Impressions from the IASS 2015 in Amsterdam

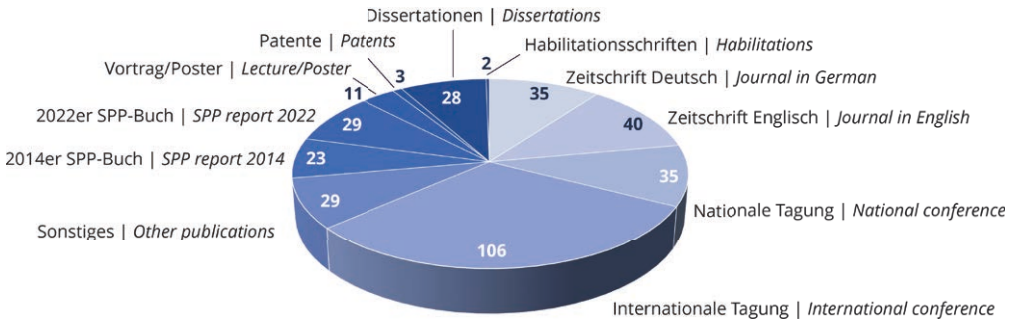


Bild 7: Überblick über SPP-Publikationen | Fig. 7: Overview of SPP publications

ber 2013 in Bochum. Leicht Bauen mit Beton war ein thematischer Schwerpunkt. Insgesamt neun SPP-Forscher:innen waren im wissenschaftlichen Beirat der Tagung tätig. Es wurden neun Vorträge von Doktorand:innen zu Themen aus dem SPP 1542 gehalten.

- Internationales IASS-Symposium 2015 in Amsterdam. Das SPP 1542 war mit insgesamt 16 Beiträgen vertreten. Die zwei Session zum Thema „Leicht Bauen mit Beton“ wurden von Jan Dirk van der Woerd (Projekt Chudoba/Hegger) und Silke Scheerer geleitet.
- Internationales IASS-Symposium 2017 in Hamburg. Die 15 Vorträge aus dem SPP 1542 wurden fast alle in den zuvor beantragten Sessions zum Thema „Concrete light: innovative concrete constructions“ gehalten, die von Jeldrik Mainka (Projekt Dröder/Kloft) und Silke Scheerer zusammen mit Co-Moderator:innen geleitet wurden.

Einen Überblick über die Publikationstätigkeit und Konferenzbesuche im SPP 1542 gewährt Bild 7. Die zahlreichen Konferenzbesuche trugen in hohem Maße zur Bekanntheit des SPP bei. Zudem ermöglichten sie vor allem den Doktorand:innen, sich national und international zu vernetzen und weiterzubilden. Bei den Zeitschriftenveröffentlichungen konnten nicht alle Projekte ihr Potential ausschöpfen. Unter dem Punkt „sonstige Publikationen“ sind bspw. Beiträge zu Festschriften oder Editorials zusammengefasst. Aus dieser Gruppe hervorheben möchten wir den Artikel von Daniel Schmeer und Werner Sobek zum Gradientenbeton im Beton-Kalender 2019 (s. Projekt Garrecht et al.).

concrete“ in the Beton-Kalender 2019 (see Garrecht et al. project).

The individual SPP projects themselves also contributed to the public visibility of the entire SPP. In addition to the publications, the participation in trade fairs and exhibitions and the prizes that were won and communicated via the blog on the SPP homepage are also mentioned. Further information can be found in the sub-project descriptions.

- 2013 – 14th German Concrete Canoe Regatta in Nuremberg: The concrete boat “The Foldious”, realised by students of RWTH Aachen University using the Oricrete technique (Chudoba/Hegger project), took 3rd place in the construction ranking and 6th place in the “design” ranking out of 81 boats.
- 2013 – 5th Anwendertagung Textilbeton (User Conference Textile Reinforced Concrete) in Dresden: Christiane Bongardt and Michael Kolodzie (RWTH Aachen University) received the TUDALIT Architecture Award 2013 for their folding dome “Oridome – The Principle of Diversity” (Chudoba/Hegger project, Fig. 8).
- 2014 – Architecture exhibition „Anything goes !?! – The new desire for material in architecture“, M:AI Museum für Architektur und Ingenieurkunst NRW, Gelsenkirchen: On display was the UHPC node element developed in the Budelmann/Kloft project, which was manufactured using new types of wax formwork (Dröder/Kloft project).
- 2015 – Weather and Architecture – Building for the Future. Arte documentation on the conse-

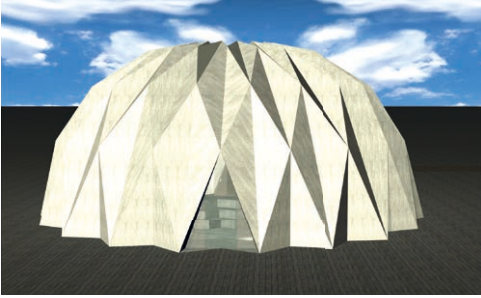


Bild 8: Visualisierung der Oridome-Kuppel | **Fig. 8:** Visualisation of the Oridome



Bild 9: Demonstratoren auf der BAU 2017, hergestellt mit dem Verfahren des selektiven Zementleimeintrags | **Fig. 9:** Demonstrators at BAU 2017, produced with the selective cement paste application method

Zur öffentlichen Sichtbarkeit des gesamten SPP trugen aber auch die einzelnen Projekte selbst bei. Neben den Publikationen seinen Preise genannt, die errungen werden konnten und die über den Blog auf der SPP-Homepage kommuniziert wurden; aber auch die Beteiligung an Messen und Ausstellungen. Weitere Informationen können den Teilprojektbeschreibungen entnommen werden.

- 2013 – 14. Deutsche Betonkanu-Regatta in Nürnberg: Das von Student:innen der RWTH Aachen in Oricrete-Technik (Projekt Chudoba/Hegger) realisierte Betonboot „The Foldious“ belegte unter 81 Booten den dritten Platz in der Konstruktionswertung und den sechsten Platz in der Wertung „Gestaltung“.
- 2013 – 5. Anwendertagung Textilbeton in Dresden: Christiane Bongardt und Michael Kolodzie (RWTH Aachen University) erhielten den TUDALIT-Architekturpreis 2013 für ihre Falterkuppel „Oridome – Das Prinzip der Vielfaltigkeit“ (Projekt Chudoba/Hegger, Bild 8).
- 2014 – Architekturausstellung „Anything goes !?! – Die neue Lust am Material in der Architektur“, M:AI Museum für Architektur und Ingenieurkunst NRW, Gelsenkirchen: Ausgestellt wurde das im Projekt Budelmann/Kloft entwickelte UHPC-Knotenelement, das mit Hilfe neuartiger Wachsschalungen (Projekt Dröder/Kloft) gefertigt wurde.
- 2015 – Wetter und Architektur – Bauen für die Zukunft. Arte-Dokumentation zu Folgen des Klimawandels mit drei visionären Architekten auf deren Suche nach angemessenen, zukunftsfähigen Lösungen. Werner Sobek stellt

quences of climate change with three visionary architects in their search for appropriate, sustainable solutions. Werner Sobek presents, among other things, the development of gradient concrete (Sobek et al. and Garrecht et al. projects).

- 2017 – BAU 2017: Multi-shaped demonstrators produced using the selective binding method were exhibited at the stand of the Informationszentrums Beton, see also [6] (Gehlen/Winter project, Fig. 9).
- 2017 – Ulmer Betontage 2017. The Innovation Award 2017 of the supplier industry for pre-cast concrete components was awarded to the team of Klaus Dröder and Harald Kloft from the TU Braunschweig for the idea “Wax shapes concrete”.
- 2017 – fib-Symposium 2017 in Maastricht: 3rd place in the International Student Competition “Sustainable Concrete Construction Design” for the contribution “fold it green” (Chudoba/Hegger project).
- 2018 – Konferenz MonGeometrija 2018 in Novi Sad: Best-Paper Award for „Geometrical Optimization of Interconnected Voids in Concrete Ceilings“ in the category „Application of Geometry and Graphics“. In this paper, Prof. Lordick’s team deals with geometric optimisation for finding the shape and smoothing elements for cross-channel technology (Jäger project).
- 2018 – Competition „Auf IT gebaut – Bauberufe mit Zukunft“ („Built on IT – Construction Professions with a Future“). Juan Pablo Osman-

u. a. die Entwicklung des Gradientenbetons vor (Projekte Sobek et al. und Garrecht et al.).

- 2017 – BAU 2017: Es wurden vielgestaltige, mit der Methode des selektiven Bindens hergestellte Demonstratoren am Stand des Informationszentrums Beton ausgestellt, s. auch [6] (Projekt Gehlen/Winter, Bild 9).
- 2017 – Ulmer Betontage 2017. Der Innovationspreis 2017 der Zulieferindustrie Betonbauteile wurde für die Idee „Wachs formt Beton“ an das Team um Klaus Dröder und Harald Kloft von der TU Braunschweig verliehen.
- 2017 – fib-Symposium 2017 in Maastricht: 3. Platz bei der International Student Competition „Sustainable Concrete Construction Design“ für den Beitrag „fold it green“ (Projekt Chudoba/Hegger).
- 2018 – Konferenz MonGeometrija 2018 in Novi Sad: Best-Paper Award für „Geometrical Optimization of Interconnected Voids in Concrete Ceilings“ in der Kategorie „Application of Geometry and Graphics“. Das Team um Prof. Lordick setzt sich hierin mit der geometrischen Optimierung zur Formfindung und Glättung von Elementen für die Kreuzkanaltechnologie (Projekt Jäger) auseinander.
- 2018 – Wettbewerb „Auf IT gebaut – Baubefehle mit Zukunft“. Juan Pablo Osman-Letelier (Projekt Lordick/Schlaich) und Konrad Freymann (ebenfalls TU Berlin) erhielten den zweiten Preis im Bereich Bauingenieurwesen für ein Software-Modul für Form- und Materialoptimierung vorgespannter Flächentragwerke aus Carbonbeton.

Ein besonderer Stellenwert kommt Demonstratoren zu, mit denen neue Konstruktions- und Bauformen besonders eindrücklich visualisiert werden können. Im SPP war die Schaffung von Demonstratoren zum Teil von vornherein in den Projekten beantragt worden. Zudem wurden in der zweiten Förderphase vom Koordinationsprojekt Mittel für Demonstrationsobjekte bereitgestellt. Die SPPler konnten sich hierfür in einem internen Wettbewerb bewerben, der zum Jahrestreffen 2015 in Bochum eröffnet wurde; die Entscheidung über die Mittelvergabe wurde dann gemeinsam getroffen. Im Folgenden wird eine Übersicht über die großformati-

Letelier (Lordick/Schlaich project) and Konrad Freymann (also TU Berlin) received 2nd prize in the field of civil engineering for a software module for form and material optimisation of prestressed plane load-bearing structures made of carbon reinforced concrete.

Particular importance is attached to demonstrators, which can be used to visualise new design and construction forms in a particularly impressive way. In the SPP, the creation of demonstrators was partly proposed in the projects from the outset. In addition, funds for demonstration objects were provided by the coordination project in the second funding phase. The SPP members were able to apply for this in an internal competition, which was opened at the 2015 annual meeting in Bochum; and the decision on the allocation of funds was then made jointly. In the following, an overview of the large-scale SPP demonstrators is given, which are presented in the corresponding SPP projects or separately in the 2nd part of this book.

- TU Kaiserslautern (2014/15): Parabolic trough demonstrator (Mark/Schnell project). In 2015, the controllable parabolic trough made of HPC was presented to the public, see [7], p. 576 seq. and Fig. 10. Parabolic trough power plants have a high potential to contribute significantly to electricity generation, e.g. in Southern Europe and North Africa. In the ConSol project (funded by BMWi), two additional, remarkable 12 m long and 6 m wide HPC parabolic troughs were realised in 2018, [8].
- TU Braunschweig (2016/17): uni-con² – universal concrete construction (projects Budelmann/Kloft, Dröder/Kloft; Empelmann), see short report on p. 676 et seq. The feasibility of the production, assembly and dry joining of filigree concrete elements was demonstrated.
- TU Berlin & TU Dresden (2017): Carbon reinforced concrete bridge (project Lordick/Schlaich, p. 488 et seq.). The 3 m long bridge with ruled surface geometry (Fig. 11) was optimised using a line geometric model. It impressively demonstrates what material-saving construction of the future can look like. The bridge was presented at the Footbridge 2017 Conference in Berlin.

gen SPP-Demonstratoren gegeben, die in den zugehörigen SPP-Projekten oder separat im 2. Teil des vorliegenden Buches vorgestellt sind.

- TU Kaiserslautern (2014/15): Parabolinnen-Demonstrator (Projekt Mark/Schnell). 2015 wurde die steuerbare Parabolrinne aus Hochleistungsbeton hergestellt und der Öffentlichkeit präsentiert, s. S. 576 ff., [7] und Bild 10. Parabolinnenkraftwerke haben ein hohes Potential, bspw. in Südeuropa und Nordafrika nennenswert zur Stromerzeugung beizutragen. 2018 wurden im Projekt ConSol, gefördert vom BMWi, zwei weitere, beachtliche 12 m lange und 6 m breite Parabolinnen aus Dyckerhoff NANODUR hergestellt [8].
- TU Braunschweig (2016/17): uni-con² – universal concrete construction (Projekte Budelmann/Kloft, Dröder/Kloft, Empelmann). Demonstriert wurde die Machbarkeit von Herstellung, Montage und trockener Fügung filigraner Betonelemente (Kurzbericht s. S. 676 ff.).
- TU Berlin/TU Dresden (2017): Carbonbetonbrücke (Projekt Lordick/Schlaich auf S. 488 ff.). Die 3 m lange Brücke mit Regelflächengeometrie (Bild 11) wurde unter Verwendung eines liniengeometrischen Modells optimiert und belegt eindrucksvoll, wie materialsparendes Bauen der Zukunft aussehen kann. Die Brücke wurde auf der Footbridge 2017 Conference in Berlin präsentiert.
- TU Chemnitz (2019/20): Carbonbeton-Schalendemonstrator (Projekte Kroll/Gelbrich). Car-

- TU Chemnitz (2019/20): Carbon reinforced concrete shell demonstrator (Kroll/Gelbrich projects). Carbon reinforced concrete shell elements were produced with the flexible GRP formwork system developed in the SPP, see short report in this book at page 682 seq.
- TU Dresden (2018–2021): CarboLight Bridge (projects Curbach). The exhibition bridge for the Deutsches Museum in Munich demonstrates the potential of novel composites, internal grading and shaping according to the flow of forces, see short report at page 686 seq. in this book.

3.3 Qualification of young scientists and involvement of students

That a total of 28 doctoral theses were written in the SPP has already been shown in Fig. 7. This is considered a great success. Almost all theses are available via Open Access, which is highly appreciated and extremely helpful for the dissemination of research results. In addition, there are two habilitation theses written by project leaders, containing research results of the SPP:

- Sandra Gelbrich: Funktionsintegrierte Leichtbaustrukturen für Tragwerke im Bauwesen (Function-integrative lightweight structures for load-bearing structures in civil engineering; 2016), and
- Rostislav Chudoba: Components of multi-scale modeling framework for characterization,



Bild 10: Großdemonstrator der TU Kaiserslautern | Fig. 10: Large-scale demonstrator of the TU Kaiserslautern



Bild 11: Carbonbeton-Schalendemonstrator mit Regelflächengeometrie, gezeigt auf der Footbridge 2017 Conference | Fig. 11: Carbon reinforced concrete shell demonstrator with ruled surface geometry, exhibited at the Footbridge 2017 Conference

bonbeton-Schalenelemente wurden mit dem im SPP entwickelten flexiblen GFK-Schalungssystem hergestellt, s. Kurzbericht in diesem Buch ab S. 682.

- TU Dresden (2018–2021): CarboLight Bridge (Projekte Curbach). Die Ausstellungsbrücke für das Deutsche Museum München demonstriert das Potential von neuartigen Kompositen, innerer Gradierung und Formgebung nach dem Kraftfluss (Kurzbericht S. 686 ff.).

3.3 Qualifikation des wissenschaftlichen Nachwuchses und Einbeziehung Studierender

Dass im SPP insgesamt 28 Promotionsschriften entstanden sind, wurde bereits im Bild 7 dargelegt. Dies wird als großer Erfolg gewertet. Fast alle Arbeiten sind Open Access verfügbar, was außerordentlich begrüßt wird und für die Verbreitung der Forschungsergebnisse äußerst förderlich ist. Hinzu kommen zwei Habilitationsschriften, die Projektleiter:innen während der Laufzeit des Gesamt-SPP verfasst haben und in die Forschungsergebnisse des SPP eingingen:

- Sandra Gelbrich: Funktionsintegrierte Leichtbaustrukturen für Tragwerke im Bauwesen (2016) und
- Rostislav Chudoba: Components of multi-scale modeling framework for characterization, analysis and design of brittle-matrix composite structures (2020).

Des Weiteren haben sechs als Doktorand oder Postdoc im SPP Mitwirkende den Titel Professorin/Professor erhalten:

- apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Sandra Gelbrich, Leitung des Forschungsbereichs Leichtbau im Bauwesen an der Professur Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung, TU Chemnitz,
- Prof. Dr.-Ing. Arndt Goldack, Lehrgebiet Tragwerkelehre und Baukonstruktion, Bergische Universität Wuppertal,
- Prof. Dr.-Ing. Dirk Lowke, Fachgebiet Baustoffe am Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz, TU Braunschweig,
- Prof. Dipl.-Ing. Matthias Michel, Schule für Architektur Saar, htw saar,

analysis and design of brittle-matrix composite structures (2020).

Furthermore, six doctoral student or postdocs participating in the SPP have been awarded the title of professor:

- apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Sandra Gelbrich, head of research group Lightweight Constructions in Civil Engineering at the Department of Lightweight Structures and Polymer Technology, TU Chemnitz,
- Prof. Dr.-Ing. Arndt Goldack, Department of Structural Engineering and Building Construction, Bergische Universität Wuppertal,
- Prof. Dr.-Ing. Dirk Lowke, Division of Building Materials at Institute of Building Materials, Concrete Construction and Fire Safety, TU Braunschweig,
- Prof. Dipl.-Ing. Matthias Michel, School for Architecture Saar, htw saar,
- Prof. Dr.-Ing. habil. Sebastian Ortlepp, Department of Structural Engineering, University of Applied Sciences Berlin,
- apl. Prof. Dr.-Ing. Jaan Willem Simon, Institute of Applied Mechanics, RWTH Aachen University.

For the promotion of young scientists, various training courses were organised and offered during the runtime of the SPP, preferably in the context of the SPP annual meetings and summer schools:

- Seminar for doctoral students on scientific work: Research and literature acquisition as well as citation, conducted by colleagues of the Braunschweig University Library (Braunschweig, 2012),
- Science communication in a different way – Science Slam: Martin Buchholz (TU Braunschweig): Entropy: A lecture on cooling towers and the irreversibility of things (Braunschweig, 2012),
- Ansys-/Multiplas seminars in Weimar (2013), mainly organised by Michael Henke (TU Munich, project Fischer),
- Lectures and seminars during Summer School 2013
 - Ilona Bürgel (Dresden): Desire for performance? With pleasure to success

- Prof. Dr.-Ing. habil. Sebastian Ortlepp, Fach-/Arbeitsgebiet Tragwerksplanung, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin,
- apl. Prof. Dr.-Ing. Jaan Willem Simon, Institut für Angewandte Mechanik, RWTH Aachen University.

Für die Förderung des akademischen Nachwuchses wurden im SPP verschiedene Weiterbildungen organisiert und angeboten, vorzugsweise im Rahmen der SPP-Jahrestreffen und Sommerschulen:

- Doktorandenseminar wissenschaftliches Arbeiten: Recherchen und Literaturbeschaffung sowie Zitieren, durchgeführt von Kolleg:innen der Unibibliothek Braunschweig (Braunschweig, 2012),
- Wissenschaftsvermittlung anders – Science Slam: Martin Buchholz (TU Braunschweig): Entropie: Ein Vortrag über Kühltürme und die Unumkehrbarkeit der Dinge (Braunschweig, 2012),
- Ansys-/Multiplas-Seminare in Weimar (2013), maßgeblich organisiert von Michael Henke (TU München, Projekt Fischer),
- Vorträge und Seminare zur Sommerschule 2013
 - Ilona Bürgel (Dresden): Lust auf Leistung? Mit Genuss zum Erfolg
 - Bessere Fotos (Ulrich van Stipriaan, TU Dresden)
 - Entwerfen (verschiedene)
 - Freihandzeichnen (Andreas Pickel, TU Dresden)
 - Messen bei Versuchen mit Vorträgen von Torsten Hampel, Robert Ritter, Gregor Schacht (alle TU Dresden)
- Vorträge und Seminare zur Sommerschule 2017
 - Joachim Zawischa (Hamburg): Bunker oder Pavillion – Warum Beton nicht die einzige Hemmschwelle ist
 - Joachim Zawischa (Hamburg): Workshop zu Humor, Wahrheit und Perspektivwechsel
 - Martina Dressel (Freital): Abschied vom Kommunikations-Tohuwabohu
 - Anne Müller (TU Dresden): Wie komme ich vom Plan in die Umsetzung?
 - Klaus Raps (Dresden): Von der Idee zur Unternehmensgründung – Start-Up!

- Better photographs (Ulrich van Stipriaan, TU Dresden)
- Design (different)
- Freehand drawing (Andreas Pickel, TU Dresden)
- Measuring at experiments with lectures by Torsten Hampel, Robert Ritter, Gregor Schacht (all TU Dresden)
- Lectures and seminars during Summer School 2017:
 - Joachim Zawischa (Hamburg): Bunker or pavillion – Why concrete is not the only barrier
 - Joachim Zawischa (Hamburg): Workshop on humour, truth and change of perspective
 - Martina Dressel (Freital): Farewell to the communication hullabaloo
 - Anne Müller (TU Dresden): How do I get from plan to implementation?
 - Klaus Raps (Dresden): From the idea to the foundation of a company – Start-Up!

The research in the SPP also found its way into university teaching. At the TU Dresden, for example, it was placed in the module BIW 4-11 “Design of Concrete Structures”. Furthermore, a large number of student theses were written; an overview is given in Fig. 12.

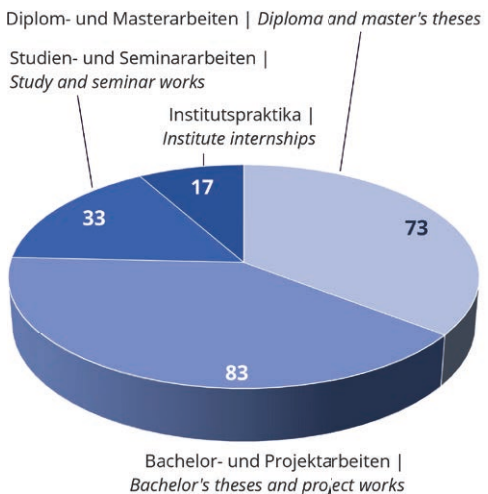


Bild 12: Studentische (Abschluss-)Arbeiten im SPP 1542 | Fig. 12: Student theses in SPP 1542



Bild 13: Betonische, entworfen von Studierenden der HS Ostwestfalen-Lippe | **Fig. 13:** Concrete tables designed by students of HS Ostwestfalen-Lippe

Die Forschung im SPP hielt zudem Einzug in die universitäre Lehre. An der TU Dresden wurde sie beispielsweise im Modul BIW 4-11 „Entwurf von Massivbauwerken“ platziert. Des Weiteren entstand eine Vielzahl studentischer Arbeiten (Bild 12).

Außerdem wurden an den verschiedenen Hochschulen studentische Projekte in Verbindung mit dem SPP 1542 durchgeführt, die teilweise zusätzliche finanzielle Unterstützung aus dem SPP-Programmfonds erhalten haben (in Klammern sind die Initiatoren genannt):

- Studentenprojekt Betonmöbel (Jeldrik Mainka, TU Braunschweig),
- Studentenprojekt Faltkanu (Jan Dirk van der Woerd, RWTH Aachen),
- Beton-Lab für Seminar CONCRETable (Sascha Hickert, HS Ostwestfalen-Lippe, Bild 13).

Kurzbeschreibungen der genannten Aktivitäten sind in [1] enthalten. Erwähnt werden soll, dass auch bei allen im SPP gefertigten Demonstratoren zahlreiche Studierende involviert waren und somit einen direkten Zugang zu den SPP-Ideen bekamen.

4 Besondere Aktivitäten

In diesem Kapitel sollen noch einige besondere SPP-Aktivitäten vorgestellt werden.

In addition, student projects were carried out at the various universities in connection with SPP 1542, some of which received additional financial support from the SPP programme fund (the initiators are listed in brackets):

- Student project concrete furniture (Jeldrik Mainka, TU Braunschweig),
- Student project folded canoe (Jan Dirk van der Woerd, RWTH Aachen),
- Concrete Lab for CONCRETable seminar (Sascha Hickert, HS Ostwestfalen-Lippe, Fig. 13).

Brief descriptions of the activities mentioned can be found in [1]. It should be mentioned that numerous students were also involved in all demonstrators manufactured in the SPP and thus had direct access to the SPP ideas.

4 Special activities

In this chapter, special SPP activities will be presented.

4.1 (Guest) Lectures and workshops

Interesting lectures were given especially at the SPP annual meetings, whereby thanks for inviting the speakers are due to the organisational teams of the meetings. The lectures and workshops at a glance:

4.1 (Gast-)Vorträge und Workshops

Interessante Vorträge gab es vor allem zu den SPP-Jahrestreffen, wobei der Dank für die Einladung der Referent:innen den Organisationsteams der Treffen gebührt. Die Vorträge und Workshops im Überblick:

1. Jahrestreffen, 14./15.11.2011 im Kurhaus Trifels (Organisation: TU Kaiserslautern)

- Philipp Block (ETH Zürich): Back to the future: new funicular form finding
- Christian Hamm (AWI Bremerhaven): Bionische Methoden für den Strukturleichtbau – Inspiration oder systematische Nutzung?
- Manfred Grohmann (Bollinger und Grohmann Ingenieure und Universität Kassel) über Tragwerke und Architektur
- Daniel Lordick (TU Dresden): Vortrag aus dem Fachgebiet Geometrie

2. Jahrestreffen, 12.–14.11.2012 in Braunschweig:

- Mike Schlaich (TU Berlin und sbp) über die Betonschalen Félix Candelas
- Christoph Hankers (Torkret AG) über Praxisprojekte
- Stefan Polónyi (em. TU Dortmund): Der armierte Beton

SPP-Sommerschule, 10.–14.06.2013 in Meisdorf:

- Holger Svensson (LAP und TU Dresden): Ein Leben für Schrägkabelbrücken
- Wieland Ramm (em. TU Kaiserslautern): Vom Zement zum Stahlbeton: Zur Entwicklung einer Jahrhundertbauweise
- Prof. Häußler-Combe (TU Dresden): Chancen und Risiken bei der Simulation im Stahlbetonbau

Tag der Optimierung, 06.09.2013 an der Ruhr-Universität Bochum (Workshop, organisiert von Peter Mark und Team):

- Kai-Uwe Bletzinger (TU München): Multikriterielle Optimierung, Formoptimierung (von Schalen) mit sehr vielen Variablen
- Christian Bucher (TU Wien): Zur Behandlung von Unschärfe, Sensitivität, Robustheit in der (Struktur-)Optimierung

1. Annual Meeting, 14./15.11.2011, Kurhaus Trifels (organised by TU Kaiserslautern)

- Philipp Block (ETH Zürich): Back to the future: new funicular form finding
- Christian Hamm (AWI Bremerhaven): Bionic methods for lightweight structural engineering – inspiration or systematic use?
- Manfred Grohmann (Bollinger & Grohmann Ingenieure and University of Kassel) on structures and architecture
- Daniel Lordick (TU Dresden): lecture from the field of geometry

2. Annual Meeting, 12.–14.11.2012 in Braunschweig:

- Mike Schlaich (TU Berlin and sbp) about concrete shells of Félix Candela
- Christoph Hankers (Torkret AG) about practical projects
- Stefan Polónyi (em. TU Dortmund): The reinforced concrete

SPP Summer School, 10.–14.06.2013 in Meisdorf:

- Holger Svensson (LAP and TU Dresden): A life for cable-stayed bridges
- Wieland Ramm (em. TU Kaiserslautern): From cement to steel-reinforced concrete: The development of a construction method of the century
- Prof. Häußler-Combe (TU Dresden): Opportunities and risks of simulation in reinforced concrete construction

Optimisation Day, 06.09.2013 at Ruhr-Universität Bochum (Workshop, organised by Peter Mark and team):

- Kai-Uwe Bletzinger (TU Munich): Multicriteria optimisation, shape optimisation (of shells) with a large number of variables
- Christian Bucher (TU Wien): On the treatment of fuzziness, sensitivity, robustness in (structural) optimisation
- Dietrich Hartmann (Ruhr University Bochum): Simulation-based optimisation taking into account modern computer science concepts

3. Annual Meeting, 13.–15.11.2013 in Darmstadt:

- Jürgen Schnell (TU Kaiserslautern): Possibilities of computed tomography in construction



Bild 14: Hängemodelle aus dem Workshop an der RUB | Fig. 14: Hanging models from the workshop at the RUB

- Dietrich Hartmann (Ruhr-Universität Bochum): Simulationsbasierte Optimierung unter Berücksichtigung moderner Informatikkonzepte
- 3. Jahrestreffen, 13.–15.11.2013 in Darmstadt:**
- Jürgen Schnell (TU Kaiserslautern): Möglichkeiten der Computertomografie im Bauwesen
 - Ulrich Knaack (TU Darmstadt): facades – a roadmap
 - Roman Kemmler (sbp): Geometrie folgt Kraft
 - Ulrich Knaack (TU Darmstadt): Kreativ-Workshop Beton
- Arbeitsgruppentreffen in Bochum, 2014:**
- Steffen Freitag (Ruhr-Universität Bochum): Numerische Strukturberechnung mit polymorphen Unschärfemodellen
- 4. Jahrestreffen, 29.09.–01.10.2014 in Dresden:**
- Jan Knippers (Universität Stuttgart) zum SFB/Transregio 141: Biological Design and Integrative Structures
- 5. Jahrestreffen, 07.–09.10.2015 in Bochum:**
- Sigrid M. Adriaenssens (Princeton University): Shell Structures: formfinding and optimization
 - Sigrid M. Adriaenssens (Princeton University): Workshop Practical form finding techniques (Bild 14)
- 6. Jahrestreffen, 04.–06.10.2016 in Aachen:**
- Alexander Scholzen (Kempen Krause Ingenieure GmbH): T3 Pavillon – Bemessung, Herstellung und Montage
 - Kristina Wißling (Lennestadt): Origami-Falttechnik
 - Kristina Wißling (Lennestadt): Origami-Workshop (Bild 15)
- Ulrich Knaack (TU Darmstadt): facades – a roadmap
 - Roman Kemmler (sbp): Geometry follows force
 - Ulrich Knaack (TU Darmstadt): Creative Workshop Concrete
- Working group meeting in Bochum, Spring 2014:**
- Steffen Freitag (Ruhr University Bochum): Numerical structure calculation with polymorphic uncertainty models
- 4. Annual Meeting, 29.09.–01.10.2014 in Dresden:**
- Jan Knippers (University of Stuttgart) about SFB/Transregio 141: Biological Design and Integrative Structures
- 5. Annual Meeting, 07.–09.10.2015 in Bochum:**
- Sigrid M. Adriaenssens (Princeton University): Shell Structures: formfinding and optimization
 - Sigrid M. Adriaenssens (Princeton University): Workshop Practical form finding techniques (Fig. 14)
- 6. Annual Meeting, 04.–06.10.2016 in Aachen:**
- Alexander Scholzen (Kempen Krause Ingenieure GmbH): T3 Pavilion – dimensioning, manufacture and assembly
 - Kristina Wißling (Lennestadt): Origami folding technique
 - Kristina Wißling (Lennestadt): Origami Workshop (Fig. 15)
- SPP Summer School in Meisdorf, 08.–12.05.2017:** As part of the lecture programme for the 2017 Summer School, postdocs and professors from the SPP gave an insight into their research activities beyond the Priority Programme:

SPP-Sommerschule in Meisdorf, 08.–12.05.2017: Im Rahmen des Vortragsprogramms zur Sommerschule 2017 gaben Postdocs und Professor:innen aus dem SPP einen Einblick über ihre Forschungstätigkeit jenseits des Schwerpunktprogramms:

- Kai-Uwe Bletzinger: Vertex Morphing
- Harald Budelmann: Der lange Weg hochradioaktiver Abfälle bis in ein Endlager: Aufgabe für Bauingenieure und für die Forschung?
- Manfred Curbach: Forschung im Bauwesen – Warum so viele neue Ideen gefragt sind
- Manfred Curbach: Impactbeanspruchungen auf Bauteile und Bauwerke
- Christoph Gehlen: Dauerhaftigkeit von bewehrtem Beton
- Sandra Gelbrich: Funktionsintegrative Verbundstoffe im Bauwesen
- Walter Haase: Adaptive Gebäudehüllen
- Klaudius Henke: Additive Fertigung im Bauwesen – historische Entwicklung und Stand der Technik
- Harald Kloft: Digitale Baufabrikation
- Lothar Kroll: Kombinationstechnologien auf Basis von Direktprozessen im Leichtbau
- Ludger Lohaus: Betonermüdung
- Daniel Lordick: Fraktale und additive Fertigung
- Peter Mark: Monitoring und Visualisierung im Infrastrukturbau
- Oliver Sawodny: SFB 1244 aus systemtheoretischer Sicht
- Mike Schlaich: Infraleichtbeton
- Jürgen Schnell: Praxistaugliche Hohlkörperdecken
- Werner Sobek: Bauen in der Zukunft
- Stefan Winter: Die Evolution der Eurocodes – wie Normen entstehen und wie man daran mitarbeiten kann

Abschlusstreffen, 17.–19.09.2018 in Dresden:

- Christian Hamm (AWI Bremerhaven): Bionik und Strukturoptimierung

Bei Jahrestreffen und Sommerschulen wurden auch Rahmenprogramme mit nicht-fachlichen Aktivitäten organisiert. Es fanden statt:

- 13.11.2012: Stadtrundgang Braunschweig „Nachtwächertour“,

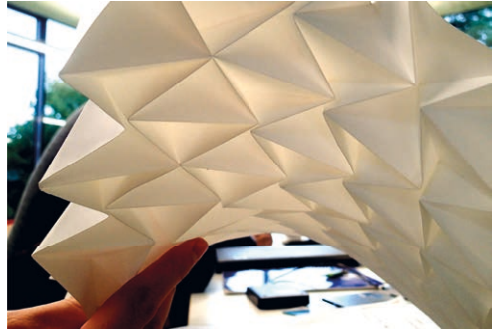


Bild 15: Origami-Faltpattern als Vorbild für Beton-Faltwerke | **Fig. 15:** Origami folding pattern as a model for concrete folded plate structures

- Kai-Uwe Bletzinger: Vertex Morphing
- Harald Budelmann: The long path of highly radioactive waste to a final repository: a task for civil engineers and for research?
- Manfred Curbach: Research in construction – Why so many new ideas are in demand
- Manfred Curbach: Impact loads on components and structures
- Christoph Gehlen: Durability of reinforced concrete
- Sandra Gelbrich: Functionally integrative composites in the building industry
- Walter Haase: Adaptive building envelopes
- Klaudius Henke: Additive manufacturing in construction – historical development and state of the Art
- Harald Kloft: Digital building fabrication
- Lothar Kroll: Combination technologies based on direct processes in lightweight construction
- Ludger Lohaus: Concrete fatigue
- Daniel Lordick: Fractal and additive manufacturing
- Peter Mark: Monitoring and visualisation in infrastructure construction
- Oliver Sawodny: CRC 1244 from a systems theory perspective
- Mike Schlaich: Infra-lightweight concrete
- Jürgen Schnell: Practice-oriented hollow core slabs
- Werner Sobek: Building in the future
- Stefan Winter: The evolution of the Eurocodes – how standards are created and how to contribute to them

- 11.06.2013: Michael George (Bayerischer Verfassungsschutz): Vortrag zu Wirtschafts- und Wissenschaftskriminalität,
- 13.06.2013: Wanderung zur Burg Falkenstein und Falknershow,
- 13.11.2013: Führung Mathildenhöhe und Künstlerkolonie,
- 28.09.2014: Wanderung Sächsische Schweiz,
- 30.09.2014: Stadtrundfahrt Dresden,
- 07.10.2015: Führung im Bergbaumuseum Bochum,
- 08.10.2015: Hanns Hatt (Ruhr-Universität Bochum): Nur die Nase zählt: Von Spürnasen und Feinschmeckern,
- 05.10.2016: Führung durch den Aachener Dom,
- 18.09.2018: Führung GLÄSERNE MANUFATUR.

4.2 Hornbach-Wettbewerb

Die Idee zu diesem SPP-internen Wettbewerb entstand beim Arbeitstreffen in Trifels am 14.11.2011. Zu Gast war der Vorsitzende des Vorstands der Hornbach Holding AG, Albrecht Hornbach. Mit ihm gemeinsam wurde ein Entwurfswettbewerb mit dem Thema „Baummarkttaugliche Objekte nach dem Prinzip form follows force“ ausgelobt. Die Produkte waren zu entwerfen und herzustellen. Dabei waren obere Schranken für Gewicht und Preis im Hinblick auf einen möglichen Vertrieb in einem Baumarkt zu beachten. Zum 2. Arbeitstreffen in Braunschweig im November 2012 wählte eine unabhängige Jury drei Sieger aus den eingereichten Beiträgen (Bild 16) aus.

4.3 SPP-Sommerschulen in Meisdorf 2013 und 2017

In beiden SPP-Förderperioden wurden Sommerschulen initiiert. Zu Gast waren wir beide Male im Parkhotel Schloss Meisdorf an der „Straße der Romantik“. Der etwa 800 Jahre alte, idyllische Ort liegt am Ostfuß des Harzes und ist ausreichend abgelegen, dass sich alle Beteiligten intensiv den Treffen widmen konnten. Zu den Treffen gab es hochkarätige Vorträge und inspirierende Workshops. Neben fachlichen In-

Final Meeting, 17.–19.09.2018 in Dresden:

- Christian Hamm (AWI Bremerhaven): Bionics and structural optimisation

At annual meetings and summer schools, a social programme with non-professional activities was usually also organised. The following took place:

- 13.11.2012: City walk Braunschweig “Night watchman tour”,
- 11.06.2013: Michael George (v,
- 13.06.2013: Hike to Falkenstein Castle and falconry show,
- 13.11.2013: Guided tour Mathildenhöhe and artists’ colony,
- 28.09.2014: Hike Saxon Switzerland,
- 30.09.2014: Dresden city tour,
- 07.10.2015: Guided tour of the Bochum Mining Museum,
- 08.10.2015: Hanns Hatt (Ruhr University Bochum): Only the nose counts: Of sleuths and gourmets,
- 05.10.2016: Guided tour Aachen Cathedral,
- 18.09.2018: Guided tour GLÄSERNE MANUFATUR.

4.2 Hornbach competition

The idea for this SPP-internal competition arose at the 1st Annual Meeting in Trifels on 14.11.2011. Albrecht Hornbach, Chairman of the Board of Hornbach Holding AG, was a guest. Together with him, a design competition was launched with the motto “Objects suitable for DIY stores according to the principle form follows force”. The products were to be designed and manufactured. In the process, upper limits for weight and price had to be observed with regard to possible distribution in a DIY store. At the 2nd Annual Meeting in Braunschweig in November 2012, an independent jury selected three winners from the entries submitted (Fig. 16).

4.3 SPP Summer Schools in Meisdorf 2013 and 2017

Summer schools were initiated in both SPP funding periods. Both times we were guests at

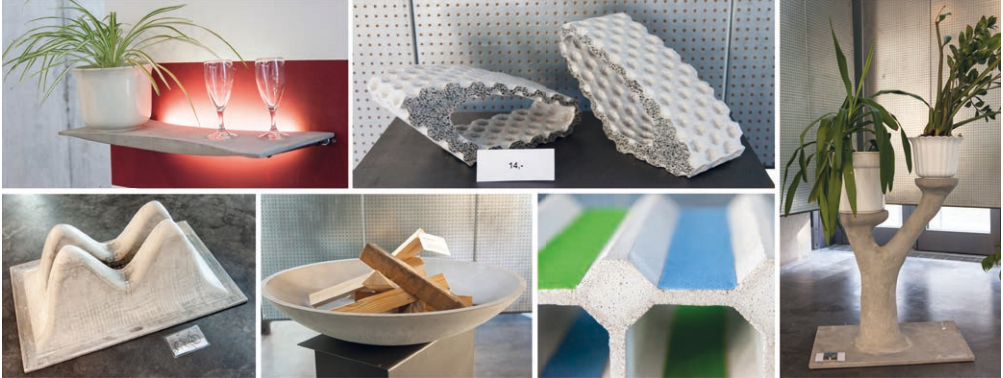


Bild 16: Gebrauchsgüter aus Beton nach dem Grundsatz „form follows force“, entstanden im SPP-internen Hornbach-Wettbewerb (Auswahl) | **Fig. 16:** Consumer goods made of concrete according to the principle „form follows force“, created in the SPP-internal Hornbach competition (selection)

halten wurden Soft Skills vermittelt. Es wurde ausreichend Zeit und Raum für Gruppen- und bilaterale Gespräche eingeplant, was vor allem von den Projektleiter:innen begrüßt wurde. 2013 wurde die Sommerschule zudem dazu genutzt, sich gemeinsam über die zum damaligen Zeitpunkt angestrebte 2. Förderperiode des SPP 1542 auszutauschen. Die Gegend lud zudem zu Spaziergängen und Wanderungen, wo sich in ungezwungener Atmosphäre Gelegenheit zu Gesprächen bot.

the Parkhotel Schloss Meisdorf on the “Road of Romanticism”. The idyllic place, which is about 800 years old, is located at the eastern foot of the Harz Mountains and is sufficiently remote that all participants were able to devote themselves intensively to the meetings. The meetings were characterised by high-calibre lectures and inspiring workshops. In addition to technical content, soft skills were taught. There was enough time and space for group and bilateral discussions, which was especially welcomed by the project leaders. In 2013, the summer school



Bild 17: Impressionen von der SPP-Sommerschule in Meisdorf 2013 | **Fig. 17:** Impressions from the SPP Summer School in Meisdorf 2013

4.4 Internationale Sommerschule 2018, organisiert von Daniel Lordick

Im Projekt Lordick/Schlaich war eine internationale Sommerschule beantragt worden, die vom 10.-28.09.2018 an der TU Dresden stattfand. Die Intention von „Line Geometry for Lightweight Structures“ (LGLS) [9] war der Entwurf von Leichtbaustrukturen unter Verwendung von Regelflächen. Regelflächen sind gerade im Betonbau prädestiniert, um räumlich gekrümmte Tragwerke zu erstellen, da sie mit Hilfe von Geraden erzeugt werden können. Damit wird z. B. der Schalungsbau deutlich vereinfacht. Auch Stahlgittertürme werden nach diesem Prinzip errichtet.

Die Sommerschule wurde international beworben. Insgesamt konnten 24 Teilnehmer:innen aus Deutschland, Bosnien-Herzegowina, Serbien, Kroatien, Japan und den Niederlanden begrüßt werden.

Zu Beginn stand das Kennenlernen mathematischer Formfindungswerkzeuge in Grasshopper sowie Möglichkeiten der Kombination mit Finite-Elemente-Programmen auf dem Programm. Anschließend wurden in Teams Konstruktionsprojekte entwickelt und im Modellmaßstab im Makerspace an der SLUB Dresden gefertigt. Hintergrundwissen wurde vermittelt zum Entwerfen mit Regelflächen sowie allgemein zu Leichtbaustrukturen und -design. Dazu war ein internationales Team an Gastredner:innen eingeladen. Ein Begleitprogramm führte die Teilnehmenden zu kulturellen und wissenschaftlichen Hotspots in und um Dresden.

Bild 18 vermittelt Eindrücke der Sommerschule. Am Ende waren sich alle Beteiligten einig, dass die LGLS-Sommerschule für alle inspirierend und eine herausragende, unvergessliche Gelegenheit gewesen ist, Neues hinzuzulernen und sich international zu vernetzen.

Die Sommerschule wurde mit Mitteln der DFG und aus der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder zur Förderung von Wissenschaft und Forschung an deutschen Hochschulen (Bun-

was also used to discuss the second funding period of SPP 1542, which was planned at that time. The surrounding area also invited people to go for walks and hikes, which provided an opportunity for discussions in an informal atmosphere.

4.4 International Summer School 2018, organised by Daniel Lordick

An international summer school had been applied for in the Lordick/Schlaich project, which took place at TU Dresden from 10-28 September 2018. The intention of “Line Geometry for Lightweight Structures“ (LGLS) [9] was the design of lightweight structures using ruled surfaces. Ruled surfaces are predestined for creating spatially curved structures, especially in concrete construction, because they can be created with the help of straight lines. This significantly simplifies formwork construction, for example. Steel lattice towers are also built using this principle.

The summer school was advertised internationally. A total of 24 participants from Germany, Bosnia-Herzegovina, Serbia, Croatia, Japan and the Netherlands were welcomed.

At the beginning, the programme included learning about mathematical form-finding tools in Grasshopper and the possibilities of combining them with finite element programmes. Afterwards, design projects were developed in teams and produced on a model scale in the Makerspace at the SLUB Dresden. Background knowledge was provided on designing with ruled surfaces and on lightweight structures and design in general. An international team of guest speakers was invited. An accompanying programme took the participants to cultural and scientific hotspots in and around Dresden.

Fig. 18 gives some impressions of the summer school. In the end, all participants agreed that the LGLS Summer School had been inspiring for everyone and an outstanding, unforgettable opportunity to learn new things and to network internationally.



Bild 18: Objekte mit Regelflächengeometrie, entstanden bei der LGLS-Sommerschule 2018 in Dresden | Fig. 18: Objects with ruled surface geometry, created at the LGLS Summer School 2018 in Dresden

desministeriums für Bildung und Forschung, BMBF) gefördert.

4.5 Transferinitiative

Beim Arbeitsgruppentreffen im Frühjahr 2016 in Berlin war Christiane Mohren (DFG) zu Gast und referierte zu Fördermöglichkeiten für DFG-Erkennnistransfer-Projekte. Im Anschluss fand eine intensive Diskussion zu Transferprojekten statt. Die Idee war, aus dem SPP heraus mehrere Erkenntnistransferprojekte bei der DFG einzureichen. Wir wollten zum einen den Stellenwert der Übertragung der Ideen der Grundlagenforschung in die Praxis hervorheben. Zum anderen bestand die Hoffnung, dass durch ein solches konzertiertes Vorgehen eventuell eine vom üblichen Verfahren abweichende Förderung möglich wäre. Aus dieser gemeinsamen Initiative heraus entstanden schlussendlich acht Transferanträge, die Anfang 2017 bei der DFG eingereicht wurden. Das Ergebnis der Begutachtung war außerordentlich positiv: insgesamt fünf der acht Anträge wurden bewilligt. Einige Projekte sind im Teil 2 des vorliegenden Buches vorgestellt.

4.6 Chancengleichheit

In einem überregional angelegten Verbundforschungsprojekt, wie es ein Schwerpunktpro-

The Summer School was funded by the DFG and by the Excellence Initiative of the German Federal and State Governments for the Promotion of Science and Research at German Universities (Federal Ministry of Education and Research BMBF).

4.5 Transfer initiative

At the working group meeting in spring 2016 in Berlin, Christiane Mohren (DFG) was a welcome guest and gave a presentation on funding opportunities for DFG knowledge transfer projects. This was followed by an intensive discussion on transfer projects. The idea was to submit several knowledge transfer projects to the DFG resulting from the SPP research. On the one hand, we wanted to emphasise the importance of transferring the ideas of basic research into practice. On the other hand, we hoped that such a coordinated action might make it possible to obtain funding that deviates from the usual procedure. This joint initiative ultimately resulted in eight transfer proposals, which were submitted to the DFG at the beginning of 2017. The result of the evaluation was very positive: a total of five of the eight proposals were approved. Some projects are presented in Part 2 of this book.

gramm ist, lassen sich Chancengleichheitsmaßnahmen schwieriger umsetzen als beispielsweise in einem an einem Ort konzentrierten SFB, da alle SPPLer die gleichberechtigte Möglichkeit haben sollten, von Chancengleichheitsmaßnahmen zu profitieren. Hauptaugenmerk lag im SPP 1542 v. a. auf der SPP-internen Kommunikation, um alle beteiligten Wissenschaftler:innen über Chancen und Möglichkeiten zu informieren und sie anzuregen, Eigeninitiative hinsichtlich der Verwendung der zweckgebunden beantragten und bewilligten Mittel zu entwickeln. Um die eigene Kompetenz zu erhöhen, arbeiteten wir beim Treffpunkt DFG-koordinierter Programme an der TU Dresden mit. Im Zentrum standen der regelmäßige Erfahrungsaustausch und die Entwicklung neuer Ideen.

Im SPP wurde v. a. Unterstützung bei der Schaffung einer familienfreundlichen Arbeitsumgebung gewährt. Außerdem beteiligten wir uns an einem Mentoringprogramm, um Schülerinnen für die MINT-Studienfächer zu begeistern.

5 Fazit und Dank

Die Koordination eines Schwerpunktprogramms ist Chance und Bürde zugleich. Einerseits war es unser Anspruch, entsprechend dem Grundanliegen eines DFG-Schwerpunktprogramms eine deutschlandweite, fächer- und ortsübergreifende Forschung zu einem neuartigen Thema zu unterstützen und zu befördern. Außerdem wollten wir zu den regelmäßigen Treffen, die unabdingbarer Bestandteil eines SPP und Grundbedingung für eine sich gegenseitig befruchtende Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen sind, Aktivitäten über das rein Fachliche hinaus anbieten. Dies ist eine Chance, die es im Rahmen eines DFG-SPP zu nutzen gilt und die bei Einzelprojekten in der Regel nicht besteht. Aus unserer Sicht ist uns dies gemeinsam mit allen SPPLern, aber auch mit unseren Ansprechpartner:innen bei der DFG gelungen.

Andererseits konnten wir im Koordinat ionsteam in den vergangenen Jahren einen tie-

4.6 Equal opportunities

In a German-wide research network, such as a priority programme, equal opportunity measures are more difficult to implement than, for example, in an CRC concentrated in one location, since all SPP researchers should have the same opportunity to benefit from equal opportunity measures. In SPP 1542, the main focus was on internal communication within the SPP in order to inform all participating scientists about opportunities and possibilities and to encourage them to develop their own initiative with regard to the use of the specifically requested and approved funds. In order to increase our own competence, we participated in the meeting point of DFG-coordinated programmes at the TU Dresden. The focus was on the regular exchange of experiences and the development of new ideas.

In the SPP, support was provided above all in creating a family-friendly working environment. We also participated in a mentoring programme to inspire schoolgirls to take up MINT subjects.

5 Conclusion and acknowledgement

Coordinating a priority programme is both an opportunity and a burden. On the one hand, it was our ambition to support and promote German-wide, cross-disciplinary and cross-locational research on a novel topic, in line with the basic purpose of a DFG Priority Programme. In addition to the regular meetings, which are an essential part of a SPP and a basic prerequisite for mutually beneficial cooperation between different disciplines, we wanted to offer activities beyond the purely professional. This is an opportunity to be taken advantage of within the framework of a DFG SPP, which does not usually exist in the frame of individual projects. From our point of view, we have succeeded in doing this together with all SPP members, but also with our contact persons at the DFG.

On the other hand, we in the coordination team have been able to gain a deep insight into the research on "Concrete light" over the past years

fen Einblick in die Forschung zum „Leicht Bauen mit Beton“ gewinnen wie sicher niemand sonst im SPP. Durch die ständige Kommunikation mit allen Partnern, die Erstellung und Pflege der Webseite und die SPP-Treffen war es möglich, den Fortschritt in den einzelnen Projekten von den manchmal vagen Ideen zu Beginn, über erste Erfolge bis zum erfolgreichen Abschluss der Forschungsthemen hautnah mitzuerleben und dabei selbst viel hinzuzulernen.

Die Autoren möchten sich an dieser Stelle ausdrücklich bedanken (in chronologischer Reihenfolge):

- bei den Mitinitiator:innen des Schwerpunktprogramms 1542 „Leicht Bauen mit Beton – Grundlagen für das Bauen der Zukunft mit bionischen und mathematischen Entwurfsprinzipien“,
- bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für die Einrichtung des SPP (Projektnummer: 172438440), die Ausschreibung der Phasen I und II, die Organisation der Begutachtungen und die Bereitstellung der finanziellen Mittel,
- bei den Gutachter:innen des Initiativantrags und der Projektanträge in beiden Förderperioden,
- bei allen Beteiligten in den Projektteams, die zum Erfolg der Forschung und damit des gesamten Schwerpunktprogramms beigetragen haben und
- bei den Kolleg:innen und studentischen Hilfskräften am Institut für Massivbau der TU Dresden für ihre Unterstützung.

like certainly no one else in the SPP. Through constant communication with all partners, the maintenance of the website and the SPP meetings, it had been possible to experience the progress in the individual projects at first hand, from the sometimes vague ideas at the beginning, through the first successes to the final completion of the research projects, and to learn a lot for ourselves in the process.

The authors would like to take this opportunity to expressly thank (in chronological order):

- the co-initiators of Priority Programme 1542 „Concrete light – foundations for building the future with bionic and mathematical design principles“,
- the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) for the establishment of the SPP (project number: 172438440), the call for tenders for phases I and II, the organisation of the evaluation and the provision of financial resources,
- the reviewers of initial proposal and of the project applications in both funding periods,
- all those involved in the project teams who have contributed to the success of the research and thus of the entire priority programme and
- all colleagues and student assistants at the Institute of Concrete Structures of TU Dresden for their support.

Literatur | References

- [1] Scheerer, S.; Curbach, M.: Das Schwerpunktprogramm 1542 – die erste Förderperiode im Überblick. In: Scheerer, S.; Curbach, M. (Hrsg.): Leicht Bauen mit Beton – Forschung im Schwerpunktprogramm 1542, Förderphase 1, Dresden: Eigenverlag Institut für Massivbau der TU Dresden, 2014, S. 6–25 – <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-171345>
 - [2] Homepage des SPP 1542: <http://spp1542.tu-dresden.de/>.
 - [3] Beton- und Stahlbetonbau 108 (2013) 11
 - [4] Beton- und Stahlbetonbau 111 (2016) 12
 - [5] Scheerer, S.; Curbach, M. (Hrsg.): Leicht Bauen mit Beton – Forschung im Schwerpunktprogramm 1542, Förderphase 1. Dresden: Institut für Massivbau der TU Dresden, 2014 – <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-171338>
 - [6] Impressionen vom Messestand auf der BAU 2017: <https://www.youtube.com/watch?v=q6Z4R6xm9LI>.
 - [7] Kurzfilm zum Parabolrinnendemonstrator: https://www.youtube.com/watch?v=-_Uhl2Kvlgg&t=4s.
 - [8] Großdemonstrator: Parabolrinnen aus Dyckerhoff NANODUR. Bericht auf der Homepage von Dyckerhoff vom 22.08.2018 – <https://www.dyckerhoff.com/media/news/gro-demonstrator-parabolrinnen-aus-dyckerhoff-nanodur>
 - [9] Homepage LGLS: <https://tu-dresden.de/mn/math/geometrie/lordick/schnittstelle/veranstaltungen/summer-schools/lgl-2018>.
- Alle Internetquellen wurden am 01.03.2022 geprüft. | All internet sources were checked on 01.03.2022.

Bildnachweise | Picture credits

- Bilder | Pictures 1, 3, 16, 17: Ulrich van Stipriaan
- Bilder | Pictures 2, 4–7, 12, 15: Silke Scheerer
- Bild | Picture 6 – Gruppenbild | Group picture: N. N.
- Bild | Picture 8: Christiane Bongardt, Michael Kolodzie
- Bild | Picture 9: Daniel Weger
- Bild | Picture 10: Thomas Brenner
- Bild | Picture 11: Christoph Hilleringmann
- Bild | Picture 13: HS OWL
- Bild | Picture 14: RUB
- Bild | Picture 18: Stefan Gröschel

Projektdaten | Project data

Allgemeine Angaben | General information

Koordination, zentrale Aufgaben und Öffentlichkeitsarbeit des SPP 1542

Coordination, central tasks and public relations of SPP 1542

Sprecher Speaker:	Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Manfred Curbach Institutsdirektor und Direktor des Otto-Mohr-Laboratoriums Institute's director and director of the Otto Mohr Laboratory
DFG-Geschäftszeichen DFG reference number:	CU 37/19-1/2 (Projektnummer Project number: 198141179)
Adresse Address:	TU Dresden, Institut für Massivbau, 01062 Dresden
Kontakt Contact:	+49 351 463 37660 manfred.curbach@tu-dresden.de https://tu-dresden.de/bu/bauingenieurwesen/imb
Berichts-/Förderzeitraum Reporting/funding period:	Phasen I und II Periods I and II: 01.07.2011–31.03.2022 (inkl. kostenneutrale Verlängerung incl. cost-neutral extension)
Team Team:	Silke Scheerer Stefan Gröschel Silvia Haubold Sabine Hofmann Sven Hofmann Egbert Müller Dajana Musiol Ulrich van Stipriaan

Projektbezogene Publikationen und Vorträge | Project related publications and lectures

- Curbach, M.; Scheerer, S.: Wie die Baustoffe von heute das Bauen von morgen beeinflussen. In: KIT (Hrsg.): Baustoffe und Betonbau • Lehren, Forschen, Prüfen, Anwenden. Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr.-Ing. Harald S. Müller, zusammengestellt von M. Haist und N. Herrmann, Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe, 2012, S. 25–36
- Scheerer, S.: Leicht Bauen mit Beton Von der Vision zur Realität. Vortrag auf der VDZ-Jahrestagung, Düsseldorf, 28.09.2012
- Curbach, M.; Scheerer, S.: Form follows force – Materialminimiertes Bauen mit Beton. BFT International 79 (2013) 02, S. 10/11 – Proc. der 57. Ulmer Betontage, 05.–07.02.2013 in Neu-Ulm
- Scheerer, S.: Beton und Kraftfluss. In: Verlag Bau & Technik GmbH (Hrsg.): Tagungsband zur 5. Betonfachtagung Nord – Fertigteile im Ingenieur-, Industrie-, Büro- und Wohnungsbau, 19./20.09.2013 in Braunschweig, S. 53–69
- Curbach, M.; Scheerer, S.: Leicht Bauen mit Beton. In: Institut für Statik und Dynamik der Tragwerke der TU Dresden (Hrsg.): Tagungsband zum 17. Dresdner Baustatik-Seminar am 25.10.2013 in Dresden, S. 95–107
- Curbach, M.: Bauen für die Zukunft. Beton- und Stahlbetonbau 108 (2013) 11, S. 751 (Editorial)
- Curbach, M.: Concrete light – possibilities and visions. Structural Concrete 14 (2013) 2, S. 87/88 (Editorial) – DOI: 10.1002/suco.201390010
- Scheerer, S.: Investition in die Betonforschung. Gespräch in betonprisma 50 (2014) 98, S. 18/19
- Scheerer, S.; Curbach, M.: Leicht Bauen mit Beton – Forschung im DFG-Schwerpunktprogramm 1542. In: Tue, N. V.; Maydl, P.; Freytag, B.; Santner, G. (Hrsg.): Nachhaltig Bauen mit Beton: Werkstoff und Konstruktion, Tagungsband zum 2. Grazer Betonkolloquium am 25./26.09.2014 in Graz (Österreich), Graz: Verlag der Technischen Universität Graz, 2014, S. 37–48
- Scheerer, S.; Curbach, M. (Hrsg.): Leicht Bauen mit Beton – Forschung im Schwerpunktprogramm 1542, Förderphase 1. Dresden: Eigenverlag Institut für Massivbau der TU Dresden, 2014, 262 S. – <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-171338>
- Curbach, M.: Anders Bauen ist notwendig und machbar. In: Scheerer, S.; Curbach, M. (Hrsg.): Leicht Bauen mit Beton – Forschung im Schwerpunktprogramm 1542, Förderphase 1, Dresden: Institut für Massivbau der TU Dresden, 2014, S. 5 (Editorial)
- Scheerer, S.; Curbach, M.: Das Schwerpunktprogramm 1542 – die erste Förderperiode im Überblick. In: Scheerer, S.; Curbach, M. (Hrsg.): Leicht Bauen mit Beton – Forschung im Schwerpunktprogramm 1542, Förderphase 1, Dresden: Eigenverlag Institut für Massivbau der TU Dresden, 2014, S. 6–25 – <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-171345>
- Scheerer, S.; Curbach, M.: SPP 1542 „Leicht Bauen mit Beton | Concrete Light“ – A short introduction. Vortrag zur International Summer School „Line Geometry for Lightweight Structures (LGLS)“, TU Dresden, 11.09.2018
- Curbach, M.: Raus aus dem Elfenbeinturm. Beton- und Stahlbetonbau 111 (2016) 12, S. 783 (Editorial) – DOI: 10.1002/best.201670123