

1 Einleitung

Der Schweizer Bauingenieur Heinz Isler (1926–2009) ist für seine weitgespannten dünnwandigen Beton- und Kunststoffschalen bekannt, die allein in der Schweiz mehr als 1'200-mal errichtet wurden. Zum ersten Mal in den frühen 1950er-Jahren gebaut, waren die Isler-Schalen eine innovative Baupraxis, die sehr schnell marktfähig wurde und zunehmend an Bedeutung gewann. Die Ursachen für diese Entwicklung wurden von Isler selbst und seinen Zeitgenossen in seiner experimentellen Tätigkeit zur Findung von neuen Bauformen gesehen,¹ was unter anderem zum Ziel hatte, die Isler-Schalen als einmaliges historisches Phänomen darzustellen. Auch wenn man die »künstlerische« Seite des Schalenbaus kritisch betrachten kann, entgeht man der historischen Einmaligkeit der Isler-Schalen kaum, wurden sie doch niemals von anderen Ingenieuren nachgebaut.² Die vorliegende Dissertation geht dem zeitlosen Wert der Isler-Schalen zum tieferen Verständnis der Schweizer Wirtschaftsgeschichte der Nachkriegszeit auf den Grund und fragt nach den historischen Bedingungen, unter denen der Schalenbau in der Schweiz möglich war. Darunter sind insbesondere die multiplen Einflüsse der gesamtwirtschaftlichen Konjunkturen, der Wirtschaftlichkeit des Schalenbaus im Vergleich zu anderen zeitgenössischen Bausystemen, der Art der Kundenakquise, der vorhandenen technologischen Möglichkeiten und der Vermarktung der Isler-Schalen zu verstehen.

-
- 1 Vgl. exemplarisch Arn, Walter: Durch Experimente zu neuen Erkenntnissen. Schalen von Isler, in: *Bauen&Konstruieren* 58/2 (1995), S. 21–25. Isler, Heinz: *Indications by Nature – Natur als Wegweiser*, in: *Mitteilungen des SFB* 230 7 (1991), S. 129–137, hier S. 136.
 - 2 Dabei bezweifelte Heinz Isler, ob der Schalenbau lernbar sei. Dies äusserte er unter anderem in einem seiner Briefe an David Billington aus dem Jahr 2002, indem er schrieb: »*Not even the simple roof system of my flat office has been copied since* [seit den 1950er-Jahren; E. L.]«. Zit. nach: gta Archiv, 217-K-46, Korrespondenz David Billington.

Ausgehend von diesen Einflussfaktoren können vier Phasen in der ingenieurpraktischen Karriere Islers identifiziert werden. Die erste Phase war die Anfangszeit und erstreckte sich zwischen 1955 und 1960, als die günstigen wirtschaftlichen Bedingungen Isler zur Eröffnung seines Ingenieurbüros in Burgdorf verhalfen. Die zweite Phase war durch eine Zunahme der Bautätigkeit beim Ingenieurbüro Isler und eine Tendenz zur »Massenproduktion« von Schalenbauten gekennzeichnet und dauerte bis 1973. Dem folgte 1974–1980 eine Umorientierungsphase, in der vor dem Hintergrund der Wirtschaftskrise immer weniger Schalen gebaut wurden. Ab 1981 zeichnete sich der allmähliche Rückgang des Schalenbaus ab, der zunehmend zu einer veralteten Baupraxis wurde und auch trotz teils aggressiver Kundenakquise nicht mehr an Bedeutung gewinnen konnte. Die konkreten wirtschaftlichen und technischen Hintergründe dieses rapiden Aufstiegs und Falls des Schweizer Schalenbaus wurden bis dato nur wenig bis gar nicht von historischen Forschungen in den Blick genommen. Diese Defizite möchte die vorliegende Dissertation ausgleichen und plädiert für eine Perspektive, die den Schalenbau in wirtschaftlichen und technischen Kontexten der Nachkriegszeit verankert.

Ziel ist es, das historische Phänomen der Isler-Schalen sozioökonomisch einzuordnen und den Faktoren auf den Grund zu gehen, welche die Schalenbauweise in der Schweiz der Nachkriegszeit möglich machten und den erfolgreichen Bau von zahlreichen Schalen längerfristig sicherten. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, wird im Rahmen der vorliegenden Dissertation ein Perspektivenwechsel auf die Isler-Schalen vollzogen, bei dem sie nicht mehr dem Schaffen einer Einzelperson zu verdanken sein sollen. Isler-Schalen wurden erst durch die Beteiligung verschiedener Akteure wie der Mitarbeiter des Ingenieurbüros Isler, dessen Kooperationspartner (Architekten, Ingenieure, Bauunternehmen), Lieferanten, Konkurrenten sowie der Kunden Islers geformt bzw. ausgehandelt.³

Diese Studie wurde als »Untersuchung sozialer Beziehungsnetze und Handlungszusammenhänge«⁴ konzipiert und eruiert demnach lokale Struk-

3 Vgl. Pinch, Trevor J., Wiebe E. Bijker: *The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other*, in: Bijker, Wiebe E., Thomas P. Hughes, Trevor J. Pinch (Hg.): *The Social Constructions of Technological Systems*. Cambridge, MA/London: MIT Press 1987, S. 17–50.

4 Medick, Hans: *Mikro-Historie*, in: Schulze, Winfried (Hg.): *Sozialgeschichte, Alltagsgeschichte, Mikro-Historie*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 1994, S. 40–53, hier S. 45.

turen, Akteure und Pfadabhängigkeiten, die für den Bau von Isler-Schalen in den 1950–1970er-Jahren und für das vermeintliche Verschwinden dieser Baupraxis in der Zeit danach von entscheidender Bedeutung waren. Zudem verlagert die Arbeit den Schwerpunkt von technischer Innovation einschliesslich Formfindung und Modellversuchen auf den praktischen Gebrauch resp. Einsatz dieser Innovation, der sich in der Adaptation, Vermarktung und sozialen Einbettung der Islerschen Schalentechnologie sowie in der Ausführung von Schalen verkörperte, und liefert eine systemische Sichtweise auf Isler-Schalen, deren unabdingbare Voraussetzungen ökonomische Faktoren und das Vorhandensein der »richtigen« Kooperationspartner waren.⁵

Die unveröffentlichten Dokumente aus dem umfangreichen Nachlass von Heinz Isler im gta Archiv der ETH Zürich wurden erst vor wenigen Jahren für die Forschung zugänglich, sodass sich zurzeit die erste Generation der Isler-Forschung formieren kann, der erfreulicherweise eine äusserst reiche, früher nicht dagewesene Quellenbasis zur Verfügung steht. Zugleich macht das eine Notwendigkeit deutlich, sich über die potenziellen Risiken der Übertragung von vorgefassten theoretischen Gebilden auf komplett neue Materialien Gedanken zu machen. Um der theoretisch vorhandenen Gefahr der Ahistorizität und Überinterpretation von historischen Prozessen und Ereignissen zu entgehen, die das Zustandekommen von Isler-Schalen 1955–1980 prägten, macht sich diese Studie einen induktiven Ansatz zunutze und ist als eine offene Exploration dessen konzipiert, was die wesentlichen Bestandteile des sogenannten »Systems Isler« waren.

Vor diesem Hintergrund gewinnen insbesondere die Fragen zunehmend an Bedeutung, inwiefern der Erfolg oder Misserfolg von Isler-Schalen auf dem Schweizer Baumarkt von gesamtwirtschaftlichen Konjunkturen geprägt wurde; welche Unternehmen, Technologien und Baukonventionen die Errichtung von Isler-Schalen begünstigten resp. ökonomisch vertretbar und technisch baubar machten; wie sich die Kundenakquise beim Ingenieurbüro Isler gestaltete und welche Art von Beziehungen es mit seinen Vertragspartnern pflegte; und nicht zuletzt welche flankierenden Massnahmen von einzelnen Akteuren des Netzwerks des Schalenbaus ergriffen wurden, um die potenziellen Interessenten zu erreichen und die Sichtbarkeit von Isler-Schalen im öffentlichen Diskurs zu steigern.

5 Vgl. Edgerton, David: From Innovation to Use: Ten Eclectic Theses on the Historiography of Technology, in: *History and Technology: An International Journal* 16/2 (1999), S. 111–136, hier S. 113.

1.1 Forschungsstand

Die zahlreichen Publikationen Islers bildeten den Auftakt zu seiner Selbstdarstellung als »kreatives, aber dennoch bescheidenes Genie«. ⁶ Diesen Ruf begründete er durch seine rege Vortragstätigkeit bei der »*International Association for Shell (and Spatial) Structures*« (IASS) sowie dem Sonderforschungsbereich »Natürliche Konstruktionen« an der Universität Stuttgart. ⁷ Isler liess Filme und Videoreportagen über sich drehen, in manchen von denen er offen »Futurist« genannt wurde, was wesentlich zur Popularisierung seiner eigenen Ideen beitrug. ⁸ In allen seinen Konferenzbeiträgen, Interviews und Lehrveranstaltungen an diversen Universitäten präsentierte Isler vor allem seine Formfindungsmethodologie und spielerische Experimente mit diversen Materialien, sah er doch die Kreativität bei der Arbeit mit Modellen als den Hauptfaktor seines Erfolgs an. In Bezug auf seine Rolle im experimentellen Entwurfsprozess von Schalen gab Heinz Isler 1999 zu Protokoll: »1000 Ingenieure hätten vorbeigehen können und ebenso viele Künstler, und keiner hätte die Form gesehen. Ich habe sie [hängende Form; E. L.] nur entdeckt, weil mein Auge sensibilisiert und geschärft war.« ⁹

-
- 6 Vgl. Billington, David P.: Heinz Isler – ein Ingenieur als bildender Künstler, in: Ramm, Ekkehard und Eberhard Schunk (Hg.): Heinz Isler. Schalen. Ausst.-Kat. Zürich: vdf 1986, S. 11–18. Robinson, Andrew: Sudden Genius? The Gradual Path to Creative Breakthroughs. Oxford: Oxford University Press 2010. Serraino, Pierluigi: The Creative Architect. Inside the Great Midcentury Personality Study. New York: The Monacelli Press 2016.
 - 7 Vgl. Isler, Heinz: The Quality of Shell Design and Construction, in: Bulletin of the IASS 40/3 (1991), S. 67–72. Ders.: New Materials for Shells and Spatial Structures, in: IASS Bulletin 71 (1979), S. 10–26. Ders.: New Shapes for Shells, in: Bulletin of the International Association for Shell Structures 8 (1960), S. 1–9.
 - 8 gta Archiv: 217-CINE. Schweizerisches Bundesarchiv (BAR): Antenne, 09.11.1967, J2.225#2004/489#121#3*. Antenne, 12.09.1968, J2.225#2005/179#233#3*. Ingenieur Heinz Isler, Antenne, 02.06.1966, J2.225#2004/29#43#2*. Tagesschau (TS), 04.02.1987, J2.225#1996/68#10451#4*. Tagesschau (TS), 21.01.1985, J2.225#1996/68#9710#2*.
 - 9 Allenspach, Christoph: »Die Natur ist millionenfach stärker als ich«. Christoph Allenspach im Gespräch mit Heinz Isler/»La nature est des millions de fois plus forte que moi«. Christoph Allenspach dans son entretien avec Heinz Isler, in: Baudoc Bulletin 27/12 (1999), S. 15–18, hier S. 16. Hier und im Folgenden werden bei Quellenzitaten jegliche Fehler in der Vorlage stillschweigend übernommen, ohne dass sie berichtigt oder anderweitig kommentiert werden.

Der Grossteil der Isler-Historiografie entstand im Kontext der Ausstellungen, die an mehreren technischen Universitäten und Hochschulen Europas und der USA in den 1970er–1990er-Jahren stattfanden. Der Hauptfokus der Ausstellungskataloge und kleineren Arbeiten wie Artikel und Sammelbandbeiträge lag dabei darauf, Isler als einen bildenden Künstler (*»structural artist«*) darzustellen und die Natur zu einem Teil seines Selbstverständnisses zu stilisieren. Ein solcher Zugang der vorhandenen Forschung hängt in erster Linie damit zusammen, dass die meisten Untersuchungen auf Informationen basierten, die den jeweiligen Autoren von Isler selbst nahegelegt wurden. Dabei ging es Heinz Isler in erster Linie darum, in seiner Selbstrepräsentation die künstlerische Seite seiner experimentellen Herangehensweise durch das Ausklammern der bauingenieurwissenschaftlichen und der wirtschaftlichen Aspekte des Schalenbaus zu stärken. So setzte er zu seinen Lebzeiten der Erforschung von Isler-Schalen diskursive Grenzen und liess keine abweichenden Deutungen seines Werks zu. Im Sinne von Bourdieu wurde Isler somit zum »Ideologen des eigenen Lebens«¹⁰ und behauptete durch seine Beschäftigung mit »Natur« ebenfalls die »Natürlichkeit« seines Genies.

David Billington führte den Begriff *»structural art«* in Bezug auf das Werk Islers ein. Dabei sah er die Effizienz (als wissenschaftliche Dimension des Schalenbaus), Ökonomie (soziale Dimension, in deren Vordergrund der sparsame Umgang mit öffentlichen Ressourcen stand) und Eleganz (laut Billington die symbolische Dimension, die sich in der Entschlossenheit Islers zu »futuristischen« Formen manifestierte) der Isler-Schalen als drei konstitutive Bestandteile der *»structural art«* an.¹¹ Billington unterstrich die Relevanz der physikalischen Analogien für Isler und deutete Islers »Lernen von der Natur« bzw. »Spiel mit Natur« als vollkommene Integration der bauingenieurwissenschaftlichen Disziplin und des Spiels.¹²

Einen signifikanten Beitrag zur Erforschung des epistemischen Wertes der physikalischen Entwurfs- und Prüfmodelle in der deutschen Architektur der

10 Bourdieu, Pierre: Die biographische Illusion, in: bios. Zeitschrift für Biographieforschung und Oral History III/1 (1990), S. 75–81, hier S. 76.

11 Vgl. Billington, David P.: The Art of Structural Engineering. A Swiss Legacy. Yale: Yale University Press 2003, S. 128–162. Ders.: The Tower and the Bridge. The New Art of Structural Engineering. Princeton: Princeton University Press 1985.

12 Vgl. Billington, David P.: Structures and History, in: Ders. (Hg.): Educator's Educator...who set the new direction for the future of civil engineering at Princeton. Princeton: Princeton University Press o.J., S. 27–40.

zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts leistete Ralf Liptau. In seiner Dissertation kam er zum Schluss, dass neue Erkenntnisse immer erst nach der Modellierung unbewusst stattfinden und dass implizites Wissen des Entwerfers den Entwurfsprozess beeinflusst. Die Arbeit an und mit Modellen änderte somit nachhaltig die Episteme der modernen Architektur. Die strikte Unterscheidung zwischen Entwurfs- und Prüfmodellen bei Liptau hat zur Folge, dass eine materielle *Agency* lediglich dem technisch komplexen Prüfmodell zugewiesen wird. Die Schlussfolgerung, der Fertigungsprozess sei epistemisch irrelevant, führte bei Liptau zur Ausblendung vieler beteiligter Akteure und stellte den Entwerfer und das Modell in den Vordergrund der Betrachtung.¹³ Dass Modelle hier als »Ermöglicher der Architektur«¹⁴ angesehen werden, ist im axiologischen Sinne zwar richtig. Aus der ontologischen Perspektive hingegen sind Modelle jedoch keineswegs imstande, auf Bauentscheidungen Einfluss zu nehmen, denn die Architektur erfüllt keinen Selbstzweck und ist an zahlreiche sozial und ökonomisch geformte Vorstellungen über den Aufwand und Nutzen sowie die Funktionalität gebunden.

Ekkehard Ramm und Eberhard Schunk folgen in ihrem Ausstellungskatalog »Heinz Isler Schalen« ebenfalls dem Duktus Billingtons, wobei die Formfindungsmethoden Islers diskutiert und an fertigen Bauten exemplifiziert wurden. Freilich vertreten die Autoren bei aller Exaktheit der ingenieurwissenschaftlichen Beschreibung von Schalen eine biografische Deutung der Wurzeln seiner experimentellen Methodologie: »Wie vor ihm [Isler; E. L.] große Geister aus der Tiefe der Kindheit heraus schöpften, so erhält sich Isler bewußt und mutig seine Kindheit«.¹⁵ John Chilton trug mit der Biografie Islers zu seiner Stilisierung als Künstler bei und beschrieb seine besonders prominenten Werke. Zu den Schlüsselkomponenten von Isler-Schalen zählte Chilton deren »Einfachheit und Bescheidenheit, die Reinheit des Konzepts und Präzision der physikalischen Experimente«.¹⁶ Die Darstellung erfolgte dabei monografisch nach der von Isler erstellten Schalentypologie (Buckel-

13 Vgl. Liptau, Ralf: *Architekturen bilden. Das Modell in Entwurfsprozessen der Nachkriegszeit*. Bielefeld: transcript 2019, insbesondere S. 93–105, 187–216.

14 Ebenda, S. 8.

15 Ramm, Ekkehard, Eberhard Schunk: *Heinz Isler. Schalen*. Ausst.-Kat. Zürich: vdf 1986, S. 93.

16 Vgl. Chilton, John: *Heinz Isler. The Engineer's Contribution to Contemporary Architecture*. London: Thomas Telford 2000, S. 22.

schalen, Fließformen, HIB-Schalen,¹⁷ Bubble-Schalen, freie Formen etc.) und fokussierte sich in erster Linie auf technische Aspekte des Schalenentwurfs und der Bautechnologie, solange deren Erörterung von Isler erwünscht war.¹⁸

Eine kurze, unmittelbar nach dem Tod Islers erschienene Abhandlung »Der Natur auf der Spur« von seinem Vertragspartner Heinz Bösiger vertritt eine panegyrische Richtung. Es wird behauptet, Isler sei ein »Poet unter den Bauingenieuren«¹⁹ gewesen und die »Naturbeobachtungen« hätten Isler »den richtigen Weg«²⁰ gezeigt. Auch zahlreiche zu Lebzeiten Islers und danach erschienene Zeitschriftenartikel folgen demselben Duktus. Trotz dieses spezifischen Zugangs erwähnte Bösiger auch die gute Konjunkturlage in der Schweiz der 1950er- und der 1960er-Jahre, die von Islers Zeitgenossen als entscheidend für den Markterfolg seiner Schalen angesehen wurde.²¹

Der Einfluss David Billingtons auf die moderne Baugeschichtsschreibung kann kaum überschätzt werden, zumal seine Untersuchungen auch zahlreiche andere Schalenbauer behandelten, die sowohl Vorgänger Islers (wie z.B. Robert Maillart, Antonio Gaudi, Pier Luigi Nervi und Eduardo Torroja) als auch seine Zeitgenossen waren (Christian Menn, Félix Candela).²² Besonders hervorgehoben sei Billingtons Theorie über ein »schweizerisches Vermächtnis« (*»a Swiss legacy«*) in der Bauingenieurkunst, das ein ideengeschichtlicher Vorgang der Aushandlung von baulicher Effizienz und Rationalität gewesen sei.²³ In

-
- 17 Die Bezeichnung für HIB-Schalen war ein Akronym aus allen Namen der Urheber: »H« stand für die Architekturfirma Haus und Herd, welche mit der Vermarktung von Schalen befasst war, »I« für Isler, der Entwurf und Statik übernahm, und »B« für Bösiger, dessen Bauunternehmen die Schalen ausführte. So war »HIB« eine Verkörperung der geteilten Urheberschaft, die nicht alleine auf Isler zurückging und somit mehrere Unternehmen repräsentierte, die in die Entwicklung, den Vertrieb und den Bau dieser Schalen involviert waren.
 - 18 Vgl. ebenda. Chilton, John: Heinz Isler and His Use of Physical Models, in: Addis, Bill (Hg.): *Physical Models. Their Historical and Current Use in Civil and Building Engineering Design*. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 2021, S. 613–638. Derleth, Katrin: *Das Fliegermuseum Dübendorf (1986–88) von Heinz Isler. Ein Gebäude zwischen Ingenieurbaukunst und Architektur*. Masterarbeit ETH Zürich 2014.
 - 19 Bösiger, Heinz: *Der Natur auf der Spur*. Heinz Isler. o. O.: o. V. 2010, S. 8.
 - 20 Ebenda, S. 9.
 - 21 Ebenda, S. 12.
 - 22 Vgl. exemplarisch Billington, David P.: *Robert Maillart. Builder, Designer, and Artist*. Cambridge: Cambridge University Press 1997.
 - 23 Vgl. Billington 2003. Wells, Matthew: *Engineers. A History of Engineering and Structural Design*. Abingdon: Routledge 2010, S. 200f.

Bezug darauf wird von der Architektur als einem spezifischen schweizerischen Markenprodukt geschrieben.²⁴

Obwohl Billington von einzelnen Individuen – Wilhelm Ritter, Robert Maillart, Othmar Ammann, Pierre Lardy, Heinz Isler und Christian Menn – und deren Errungenschaften erzählte, liegt hier eine Deutung im Sinne von Denkkollektiven nach Ludwik Fleck nahe.²⁵ Ein Verweis auf Denkkollektive erscheint gerade deswegen angemessen, da die Schalenbauten als eine Art »globale Infrastruktur«²⁶ angesehen werden können und Handlungen der Bauingenieure in der ganzen Welt beeinflussten. Die Untersuchungen des professionellen Umfelds des Schalenbaus als eines Denkkollektivs sind aber in der aktuellen Architekturforschung nicht vorhanden.

Die multiplen Beziehungen zwischen einzelnen Bauingenieuren, gegenseitige Wissenstransfers und unterschiedliche Zugänge zum Schalenbau lassen sich dabei – in der Tradition von Billington – lediglich aus monografisch angelegten ingenieurtechnischen Forschungen zusammentragen. So wurden die bahnbrechenden Erfahrungen mit mathematischen Modellen für die Schalen von Franz Dischinger und Ulrich Finsterwalder in Deutschland und Eugène Freyssinet in Frankreich, die hyperbolischen Schalen von Félix Candela in Mexiko und die kegelförmigen Schalen von Antonio Gaudi in Spanien diskutiert und als grundlegend für die Weiterentwicklung des Schalenbaus im 20. Jahrhundert gewürdigt.²⁷ Darüber hinaus wurde festgestellt, dass die frühen Schalenbauer die Traditionen des Gewölbebaus in der sakralen Architektur rezipierten, was am Beispiel von Raphael Guastavino und seinen Ziegelgewölben verdeutlicht wurde.²⁸ Das Werk Eduardo Torrojas lieferte wertvolle Anregungen für die Definition der Arbeitsweise der überwiegenden Mehrheit der Schalenbauer: Die Arbeit mit geometrischen Formen stand dabei im Vordergrund

24 Vgl. Breiding, R. James: *Swiss Made. The Untold Story Behind Switzerland's Success*. London: Profile Books 2013, S. 277–291.

25 Fleck, Ludwik: *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*. Mit einer Einleitung herausgegeben von Lothar Schäfer und Thomas Schnelle. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1980, S. 54f.

26 Wenzlhuemer, Roland: *The Role of Infrastructure in Transregional Ventures*, in: Midell, Matthias (Hg.): *The Routledge Handbook of Transregional Studies*. London/New York: Routledge 2019, S. 252–258, hier S. 257.

27 Vgl. Adriaenssens, Sigrid, Philippe Block (Hg.): *Shell Structures for Architecture. Form Finding and Optimization*. London: Routledge 2014.

28 Vgl. Ochsendorf, John: *Guastavino Vaulting. The Art of Structural Tile*. Princeton, NJ: Princeton Architectural Press 2010.

und physikalische Modelle wurden lediglich zur Überprüfung des mathematischen Modells gebaut.²⁹ Der zunehmende Gebrauch von neuen Baumaterialien ermöglichte die Konstruktion von Schalen, z.B. von Beton bei der Konstruktion von Pilzdächern für Warenlager durch Robert Maillart am Anfang des 20. Jahrhunderts und von Ferrozement für die Herstellung der präfabrizierten Bauteile bei Pier Luigi Nervi während des Zweiten Weltkriegs.³⁰ Am Beispiel von Ulrich Müther wurden die Aspekte des Baus unter Ressourcenknappheit und der Erhaltung von Schalentragwerken behandelt.³¹

Alle bis dato erschienenen Werke zum Schalenbau wurden vorwiegend aus einer ingenieurwissenschaftlichen Perspektive geschrieben, während die Sozialgeschichte und Wirtschaftsgeschichte der Architektur³² und ihre Erklärungspotenziale ausser Acht gelassen wurden. Auch wenn dieses Terrain in den themenrelevanten Arbeiten nur ansatzweise und vorsichtig betreten wurde, war der Fokus darauf gerichtet, »wie elementare historische Veränderungen in Wirtschaft, Staat und Gesellschaft vom einzelnen Menschen [in unserem Fall von Ingenieuren; E. L.] verstanden und verarbeitet wurden«,³³ und schloss zahlreiche andere Beteiligte aus.

Die Erforschung der grossräumigen und epochenübergreifenden Rezeptionsprozesse und Transfers im Schalenbau trug wesentlich zur Formierung ei-

-
- 29 Vgl. Fernández Ordóñez, José Antonio, José Ramón Navarro Vera: Eduardo Torroja. Ingeniero/Engineer. Madrid: Ediciones Pronaos 1999. Melaragno, Michele: An Introduction to Shell Structures. The Art and Science of Vaulting. New York: Springer 1991. Pfammatter, Ulrich: Building the Future. Building Technology and Cultural History from the Industrial Revolution until Today. München: Prestel 2008, S. 132–145. Torroja, Eduardo: Philosophy of Structures. Berkeley: University of California Press 1962. Vrachliotis, Georg u.a. (Hg.): Frei Otto – Denken in Modellen. Leipzig: Spector Books 2017.
 - 30 Vgl. Billington 1997. Greco, Claudio: Pier Luigi Nervi. Von den ersten Patenten bis zur Ausstellungshalle in Turin 1917–1948. Luzern: Quart 2008. Iori, Tullia: Pier Luigi Nervi. Roma: Motta Architettura 2009.
 - 31 Vgl. Seeböck, Tanja: Schwünge in Beton – die Schalenbauten von Ulrich Müther. Schwerin: Th. Helms 2016. Beckh, Matthias, Juan Ignacio del Cueto Ruiz-Funes, Matthias Ludwig, Andreas Schätzke, Rainer Schützeichel (Hg.): Candela Isler Müther. Positions on Shell Construction. Positionen zum Schalenbau. Posturas sobre la construcción de cascarones. Basel: Birkhäuser 2020.
 - 32 Vgl. exemplarisch Delhumeaus, Gwenaél: L'invention du beton arme. Hennebique 1890–1914. Paris: Editions Norma 1999.
 - 33 Schulze, Winfried: Einleitung, in: Ders. (Hg.): Sozialgeschichte, Alltagsgeschichte, Mikro-Historie. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 1994, S. 6–18, hier S. 9.

ner evolutionistischen Sichtweise auf das Entwerfen bei und reduzierte es auf dessen utilitären Zwecke, nämlich zur Vervollkommenung von Konstruktion. So implizierte die in den Arbeiten über Isler postulierte Trias »Natur – Modell – Bauprojekt« eine Teleologie und übersah, dass die Genese von Isler-Schalen in erster Linie ein komplexes, mehrstufiges Verfahren war, das nicht allein auf die blosse Formfindung reduziert werden kann.³⁴ Eine solche Sichtweise wird von jüngeren Forschungen zunehmend kritisiert, zumal Entwürfe nicht von Einzelpersonen, sondern von Kollektiven entwickelt werden und von äusseren Einflüssen der sozialen und kulturellen Umgebung – etwa der Bauherren – abhängig sind.³⁵ Diese Überlegungen verdeutlichen den sozial geformten Charakter der gebauten Umwelt, zu der die Isler-Schalen ebenfalls gehören, und zeugen von der Notwendigkeit, sich dem lokalen Milieu zuzuwenden, das die Isler-Schalen (re-)produzierte und gebrauchte.

Mittlerweile entstanden Werke, welche die Probleme des experimentellen Entwerfens der Nachkriegszeit ansprechen. Daniela Ursula Fabricius stellte an den Beispielen von Frei Otto und Oswald Mathias Ungers die These der Irrationalität der Rationalisierung von Architektur in den Raum,³⁶ während Francesca Hughes extensive Tests von Baumaterialien und die zunehmende Industrialisierung und Technisierung der Entwurfsprozesse als Präzisionsobsession der Architekt*innen und Angst vor materiellen Fehlern interpretierte. Dabei wurden die redundanten Experimente mit Kontrolle zusammengebracht, während das kritische Vermögen von »Fehlern« aufgewertet wird, indem diese Kontrollsysteme von innen aufbrechen und offenere epistemologische Model-

34 Vgl. Ramm/Schunk 1986.

35 Vgl. Ammon, Sabine, Eva Maria Froschauer: Zur Einleitung: Wissenschaft Entwerfen. Perspektiven einer reflexiven Entwurfsforschung, in: Dies. (Hg.): Wissenschaft Entwerfen. Vom forschenden Entwerfen zur Entwurfsforschung der Architektur. München: Wilhelm Fink 2013, S. 15–44, insbesondere S. 16–19. Hildebrand, Sonja, Elisabeth Bergmann (Hg.): Form-Finding, Form-Shaping, Designing Architecture. Experimental, Aesthetical, and Ethical Approaches to Form in Recent and Postwar Architecture. Mendrisio: Mendrisio Academy Press 2015. Latour, Bruno: Making Things Public. Cambridge, MA: MIT Press 2005. Ders.: Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie. Berlin: Akademie 1995. Yaneva, Albena: The Making of a Building. A Pragmatist Approach to Architecture. Bern: Peter Lang 2009, insbesondere S. 136–143.

36 Vgl. Fabricius, Daniela Ursula: Calculation and Risk. The Rational Turn in West German Architecture. Dissertation Princeton University, 2017.

le etablieren können.³⁷ Diese Befunde sind auch für das Verständnis des Werks von Heinz Isler relevant, zumal er ein ähnliches modellbasiertes System zum Entwerfen von Schalen wie Frei Otto hatte. Allerdings erscheint es im Rahmen dieser Arbeit ebenfalls von besonderer Bedeutung, die eruierten Kontrollinstrumente und -verfahren auch bei weiteren Schritten der Schalenproduktion nachzuverfolgen.

Die Verflechtungen der gebauten Umwelt in der Schweiz mit ökonomischen Phänomenen wurden in der Forschungsliteratur breit diskutiert.³⁸ So wurde dargelegt, wie ökonomische Überlegungen von Kostengünstigkeit und Rationalität die Architektur des Mittellandes im 20. Jahrhundert dominierten. Dabei handelte es sich um unterschiedliche, von diversen Milieus entwickelte Techniken wie z. B. ingenieurwissenschaftliche Berechnungen für Lagerräume und Industriehallen, die Modularisierung der Architektur und der Gebrauch von Stahlbeton und Kunststoffen.³⁹ Historische Studien entwickelten dabei eine einheitliche Sichtweise auf das Mittelland⁴⁰ als eine der entwicklungsstärksten Regionen der Schweiz mit ihren gewachsenen wirtschaftlichen und technologischen Strukturen und Systemen.⁴¹ So waren hier eine deutlich

-
- 37 Vgl. Hughes, Francesca: *The Architecture of Error. Matter, Measure, and the Misadventures of Precision*. Cambridge, MA: MIT Press 2014.
 - 38 Picon, Antoine: *Architecture and the Sciences. Scientific Accuracy or Productive Misunderstanding?*, in: Moravánszky, Ákos, Ole W. Fischer (Hg.): *Precisions. Architektur zwischen Wissenschaft und Kunst – Architecture between Sciences and the Arts*. Berlin: Jovis 2008, S. 48–81, hier S. 50, 72–76.
 - 39 Vgl. Dommann, Monika: *Handling, Flow Charts, Logistik: Zur Wissensgeschichte und Materialkultur von Warenflüssen*, in: *Nach Feierabend. Zürcher Jahrbuch für Wissens- und Wirtschaftsgeschichte* 7 (2011), S. 75–103, hier S. 96. Dies.: *Warenräume und Raumökonomien: Kulturtechniken des Lagerns (1870–1970)*, in: *Tumult. Schriften zu Verkehrswissenschaft* 38 (2012), S. 50f., 59. Genzel, Elke, Pamela Voigt: *Kunststoffbauten. Teil 1: Die Pioniere*. Weimar: Bauhaus Universitätsverlag 2005, S. 74–87.
 - 40 »Als Mittelland wird das Gebiet bezeichnet, welches im Entwässerungsbereich der Aare sowie unter 900 Meter über Meer (Nebelgrenze) liegt«. Zit. nach Oswald, Franz: *Mittelland*, in: Eisinger, Angelus, Michel Schneider (Hg.): *Stadtland Schweiz. Untersuchungen und Fallstudien zur räumlichen Struktur und Entwicklung in der Schweiz*. Berlin: De Gruyter 2005, S. 333–347, hier S. 333.
 - 41 Vgl. Dommann, Monika: *Systeme aus dem Mittelland*, in: Stalder, Laurent, Georg Vrachliotis (Hg.): *Fritz Haller. Architekt und Forscher*. Zürich: gta 2015, S. 10–35, hier S. 27. Dommann 2012, S. 50–62, hier S. 51ff. Fritzsche, Bruno, Thomas Frey, Urs Rey, Sandra Romer: *Historischer Strukturatlas der Schweiz. Die Entstehung der modernen Schweiz*. Baden: hier + jetzt 2001. Halbeisen, Patrick, Margrit Müller, Béatrice Veyrassat (Hg.): *Wirtschaftsgeschichte der Schweiz im 20. Jahr-*

stärkere Zunahme der Gründungen von Industrieunternehmen, der Anstieg der Urbanität und die beschleunigte ökonomische Entwicklung in den 1950er- und den 1960er-Jahren zu beobachten.⁴² Da Heinz Isler sein Ingenieurbüro in Burgdorf (BE), im Herzen des Schweizer Mittellandes, unterhielt und einen erheblichen Teil seiner Bauprojekte für die wichtigsten Schweizer Industrien des Mittellandes der Nachkriegszeit (Automobilindustrie, Maschinenbau, chemische Industrie) ausführte, ist es wert, zu untersuchen, inwiefern die Isler-Schalen als zeitgebundenes Phänomen des Mittellandes und Isler als Teil des industriellen Milieus angesehen werden können. Diese Perspektive würde die Untersuchungstradition von regionalen Strukturen als einem »ökonomisch-sozial-politischen Zusammenhang von Ressourcen und Interessen«⁴³ fortsetzen.

Es sei ebenfalls auf gravierende Diskrepanzen in der Historiografie der schweizerischen Wirtschafts- und Sozialgeschichte verwiesen: Während die wirtschaftlichen Prozesse auf der Makroebene gut erforscht sind, bleiben die Abläufe auf der Mesoebene (der Ebene einer Wirtschaftsbranche, insbesondere des Baugewerbes) und auf der Mikroebene (eines Betriebs) kaum erforscht. Das hängt damit zusammen, dass sich die Wirtschaftsgeschichte des Baugewerbes schwierig erforschen lässt, da die Pluralität der kleinen Bauunternehmen und die vorwiegend traditionelle Art der Unternehmensführung, bei der der Gründer eines Unternehmens selber Geschäftsführer ist und keine komplexen Verwaltungsstrukturen geschaffen werden,⁴⁴ es bis dato nicht erlaubt haben, sich einen Überblick über das Schweizer Baugewerbe der Nachkriegszeit zu verschaffen.⁴⁵ Um dieses Defizit in Bezug auf die Geschichte der Is-

hundert. Basel: Schwabe 2012. Lüthi, Christian: Mittelland (Region), in: Historisches Lexikon der Schweiz (HLS), <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/008566/2009-08-25/> (31.03.2020). Sabatto, Steeve: Zur Frage von Massstab und Ökonomie. Totipotenz und Automation bei Konrad Wachsmann und Fritz Haller, in: Stalder, Laurent, Georg Vrachliotis (Hg.): Fritz Haller. Architekt und Forscher. Zürich: gta 2015, S. 140–161.

42 Halbeisen u.a. 2012, S. 535, 726–729, 844. Oswald 2005, S. 333f. Tanner, Jakob: Geschichte der Schweiz im 20. Jahrhundert. München: C.H. Beck 2015, S. 332.

43 Kocka, Jürgen: Arbeiten an der Geschichte. Gesellschaftlicher Wandel im 19. und 20. Jahrhundert. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 2011 (= Kritische Studien zur Geschichtswissenschaft 200), S. 82.

44 Vgl. Chandler, Alfred: The Visible Hand. The Managerial Revolution in American Business. Cambridge, MA: The MIT Press 1977, S. 1–3.

45 Halbeisen u.a. 2012, S. 547–551. Rossfeld, Roman: Handwerk, Gewerbe und Industrie. Die schweizerische Binnenwirtschaft im 19. und 20. Jahrhundert, in: Traverse.

ler-Schalen kompensieren zu können, bedarf es einer Betrachtung der Bauge-schichte von Isler-Schalen als einer Unternehmensgeschichte.

Unternehmenshistorische Forschungen zum Schweizer Mittelland bestä-tigten die Ergebnisse der wirtschaftssoziologischen Studien und betonten die Relevanz lokaler Milieus für den Erfolg technologiebasierter Produkte.⁴⁶ Diverse Industrien im Mittelland profitierten von regionalen Netzwerken, in denen Produzenten, Zulieferer, Ausbildungsstätten etc. aus ihrer räumlichen Nähe zueinander und der Senkung von Transaktionskosten Nutzen ziehen konnten. Dabei wird geschlussfolgert, dass die Kooperation in regionalen Produktionsstrukturen fast immer wichtiger als die Konkurrenz war.⁴⁷ Die Produktion von technologiebasierten Waren stellte »*economies of time*«⁴⁸ dar und wurde bei Wegfall von ökonomischen Voraussetzungen resp. beim Auf-kommen neuer Konkurrenten schnell wettbewerbsunfähig und rückständig.⁴⁹ Eine ähnliche Temporalität und der ambivalente Einfluss von Unternehmens-netzwerken auf ein technologiebasiertes Produkt je nach sozioökonomischen

Zeitschrift für Geschichte = Revue d'histoire 17/1 (2010), S. 75–102, hier insbesondere S. 78f., 87.

- 46 Vgl. Chandler 1977. Dejung, Christof: *Commodity Trading, Globalization and the Colonial World. Spinning the Web of the Global Market*. Translated by Paul Cohen. New York: Routledge 2018. Dejung, Christof, Monika Dommann u.a.: Einleitung, in: Dies.u.a. (Hg.): *Auf der Suche nach der Ökonomie*. Tübingen: Mohr Siebeck 2014, S. 1–15, hier S. 2. Dejung, Christof: Einbettung, in: Ders., Monika Dommann u.a. (Hg.): *Auf der Suche nach der Ökonomie*. Tübingen: Mohr Siebeck 2014, S. 47–71, hier S. 47f. Ders.: *Transregional Study of Class, Social Groups, and Milieus*, in: Middell, Matthias (Hg.): *The Routledge Handbook of Transregional Studies*. London/New York: Routledge 2019, S. 74–81, hier S. 74f. Haller, Lea: *Transithandel. Geld- und Warenströme im globalen Kapitalismus*. Berlin: Suhrkamp 2019. Rossfeld, Roman: *Schweizer Schokolade. Industrielle Produktion und kulturelle Konstruktion eines nationalen Symbols 1860–1920*. Baden: hier + jetzt 2007, S. 17–26, 32–43, 461.
- 47 Vgl. exemplarisch Deselaers, Silke: *Von der Defensive zur Aktion. Die Schweizer Uhrenindustrie im Wettbewerb mit ihren japanischen Herausforderern*. Dortmund: o. V. 1996. Glasmeier, Amy: *Technological Discontinuities and Flexible Production Networks: The Case of Switzerland and the World Watch Industry*, in: *Research Policy* 20/5 (1991), S. 469–485, insbesondere S. 469, 482f.
- 48 Berghoff, Hartmut: *Moderne Unternehmensgeschichte. Eine Themen- und Theorieorientierte Einführung*. Berlin: De Gruyter 2016, S. 189f.
- 49 Vgl. Berghoff, Hartmut: *Marketing im 20. Jahrhundert. Absatzinstrument – Managementphilosophie – universelle Sozialtechnik*, in: Ders. (Hg.): *Marketinggeschichte. Die Genese einer modernen Sozialtechnik*. Frankfurt/New York: Campus 2007, S. 11–58.

Voraussetzungen sind grösstenteils auch für Isler-Schalen charakteristisch, die in den 1950er–1960er-Jahren von einem Netzwerk zum Aufstieg gebracht wurden und seit den 1970er-Jahren zunehmend an Konkurrenzfähigkeit verloren. Die angeführten Studien dienen demnach als Referenzpunkte für die nähere Betrachtung der Vergänglichkeit von Isler-Schalen, ermöglichen es, sie im Kontext der schweizerischen Wirtschafts-, Sozial- und Unternehmensgeschichte besser einzuordnen, und leiten uns zu den Hypothesen der vorliegenden Dissertation.

1.2 Hypothesen

Aus dem gegebenen Forschungsüberblick ergeben sich vier Faktoren, die für den Erfolg des Schalenbaus von Heinz Isler unerlässlich waren, und zwar die Konjunktur, das dichte Kunden- und Partnernetzwerk im Schweizer Mittelland, die Vergemeinschaftung der in den Schalenbau involvierten Bauunternehmen und deren Bauerfahrungen sowie die Öffentlichkeitsarbeit als Ressource für die erfolgreiche Vermarktung von Isler-Schalen. Sie bildeten den Kern des sogenannten »Systems Isler«, unter dem in Anlehnung an Islers Verständnis die Summe und Gesamtheit aller Elemente zu verstehen sei, die zur Ausführung von Islers Schalenbauten notwendig waren.

Traditionell wird aber unter einem Bausystem die Gesamtheit aller Baumaterialien, Konstruktionselemente und verwendeten Bautechnologien verstanden, welche die Form eines Gebäudes, sein Tragverhalten und Zuverlässigkeit definiert. Im Fall Islers handelte es sich um die Produktion von Konstruktionen aus Beton (seltener – Kunststoff) in einem Guss als Ganzes unter Verwendung einer hölzernen Schalung. Auch bei dieser ausschliesslich technischen Definition des Bausystems heisst es, dass die Entfernung eines der Elemente des Bausystems zu einem teilweisen oder vollständigen Verlust seiner Eigenschaften führt.⁵⁰ Islers ausführliche Erklärung dieses von ihm selbst oft gebrauchten Terminus ist in der Aufnahme seines Fachvortrages auf einem Kongress in Belgien 1981 zu finden. Demnach handelt es sich um die folgenden Elemente, die bei der Schalenbauweise mitbedacht und technisch gewährleistet werden mussten: Ökonomie der Schalen, Grad der Sicherheit, Aufwendun-

50 Vgl. Hager, Fritz-Peter, Christian Strub: System; Systematik; systematisch, in: Ritter, Joachim, Karlfried Gründer, Gottfried Gabriel (Hg.): Historisches Wörterbuch der Philosophie online, doi: 10.24894/HWPh.5485 (19.04.2021).

gen im Laufe des Gebrauchs des Gebäudes (Energie, Unterhalt), Fähigkeit zur Umwandlung des Gebäudes (Zweckänderung) und unter Umständen die Kosten für den Abriss.⁵¹

Während sich der Bauingenieur des »Systems Isler« als seiner Erfindung, seines Know-hows und einer Referenz seiner Urheberschaft von Isler-Schalen bediente, wird dessen epistemischer Rahmen in der vorliegenden Arbeit zu einer historischen Analysekatgorie ausgeweitet. Genauso wie jedes System wird das »System Isler« als ein Komplex kohärenter Elemente aufgefasst, welche miteinander so verknüpft sind, dass bei Änderung eines Elementes alle anderen ebenfalls geändert werden. Das kann auch in eine sozioökonomische Interpretation des Bausystems mit vier Perspektiven, von dem im Rahmen der vorliegenden Arbeit primär ausgegangen wird, produktiv überführt werden. So war das »System Isler« bzw. die Ausführung seiner Schalen von den zeitgenössischen Konjunkturen, Kooperationen Islers mit diversen Akteuren, Vermarktungsstrategien und nicht zuletzt der Wirtschaftlichkeit abhängig. Davon ausgehend wird unter dem »System Isler« ein innovatives Bausystem verstanden, dessen wichtigste Eigenschaft die Kombinierbarkeit mehrerer technologischer Produkte Heinz Islers mit Produkten anderer zu einem fertigen Bau ist. Dieses historische Bausystem basierte auf modularen Strukturen und schloss zahlreiche zusätzliche Produkte und Technologien anderer Bau-, Technologie- und Industrieunternehmen des Mittellandes ein, welche entweder erst im Zuge der beruflichen Tätigkeit Islers entstanden oder ohne die der Schalenbau in seiner üblichen Form (Schalen aus Beton oder Kunststoff mit einer Gesamtfläche von bis zu 3'200 m²) nicht möglich gewesen wäre.

Als erster Faktor soll die Konjunktur genannt werden. Die Schweizer Baubranche verzeichnete ein präzedenzloses Wirtschaftswachstum zwischen 1945 und 1973,⁵² welches von mehreren Faktoren beeinflusst wurde, darunter Innovationen, die Wirtschaftspolitik des Bundes, die Förderung der exportorientierten Grossindustrie und der binnenorientierten Gewerbewirtschaft, die Unterbewertung des Schweizer Frankens und die Anwerbung billiger

51 gta Archiv: 217-CINE 2, Vortrag Belgien 1981, 05:30-07:20.

52 Vgl. Breiding, R. James, Gerhard Schwarz: Wirtschaftswunder Schweiz. Ursprung und Zukunft eines Erfolgsmodells. 3., überarbeitete Auflage. Zürich: NZZ 2016. Church, Clive H., Randolph C. Head: A Concise History of Switzerland. Cambridge: Cambridge University Press 2013, S. 227–269. Cicurel, Ronald u.a. (Hg.): 1291–1991 – Die schweizerische Wirtschaft. Geschichte in drei Akten. 700 Jahre Confoederatio Helvetica. St-Sulpice: SQP Publication 1990. Leimgruber, Walter, Werner Fischer (Hg.): »Goldene Jahre«. Zur Geschichte der Schweiz seit 1945. Zürich: Chronos 1999.

ausländischer Arbeitskräfte.⁵³ Diese Studie will überprüfen, inwiefern die gesamtwirtschaftlichen schweizweiten Konjunkturen dem Ingenieurbüro Isler in den 1950er–1960er-Jahren zum Aufstieg verhelfen und inwiefern sie in der Zeit danach eine Neuorientierung des Ingenieurbüros Isler und die Reduktion der Bautätigkeit ab den frühen 1980er-Jahren verursachten. Es wird angenommen, dass die von Isler angewendeten Unternehmensstrategien der allgemeinen Marktlogik folgten und, vertriebstechnisch und ökonomisch betrachtet, dem Handeln anderer auf dem Schweizer Bauproduktmarkt vertretenen Unternehmen entsprachen.

Die Isler-Schalen wurden von einem Netzwerk (und vorwiegend auch für dieses Netzwerk) des Schalenbaus hervorgebracht, in dem der Umfang der Geschäftsbeziehungen über marktbezogene Tätigkeiten hinausging und das auch genügend soziale Unterstützung in Form von Kooperation mit interessierten Industrie- und Bauunternehmen bot. Die soziale Wirksamkeit der Isler-Schalen wurzelte darin, dass das »System Isler« ein beachtliches Echo in der florierenden Schweizer Industrie fand. Dabei ermöglichte das »vernetzte Denken« der kleineren Technologieunternehmen des Schweizer Mittellandes es Isler, seine Schalen ins materielle Leben treten zu lassen. Sein Ingenieurbüro war Teil des gewerblich-industriellen Milieus des Mittellandes, das in enger Zusammenarbeit zwischen verschiedenen industriellen und technologischen Unternehmen Marktmöglichkeiten entwickelte, die förderlich für alle Beteiligten waren. Dabei beeinflussten die Kontakte bzw. Kooperationen zu Beginn der Karriere Islers um 1955 nachhaltig die weitere Entwicklungsrichtung seiner Schalentechnologie.

53 Vgl. Bergier, Jean-François: Wirtschaftsgeschichte der Schweiz. Von den Anfängen bis zur Gegenwart. 2., aktualisierte Auflage. Zürich: Benziger 1990, S. 262–284. Betschon, Franz, Stefan Betschon, Jürg Dominik Lindecker, Willy Schlachter (Hg.): Ingenieure bauen die Schweiz. Technikgeschichte aus erster Hand. Zürich: NZZ 2013. Böhi, Hans: Hauptzüge einer schweizerischen Konjunkturgeschichte, in: *Swiss Journal of Economics and Statistics (SJES)* 100/I–II (1964), S. 71–105. Lipp, Silvan: Standort Schweiz im Umbruch. Etappen der Wirtschaftspolitik im Zeichen der Wettbewerbsfähigkeit. Zürich: NZZ 2012, S. 17–23, 35. Sager, Fritz: Spannungsfelder und Leitbilder in der Schweiz. Schwerverkehrspolitik 1932 bis 1998, in: *Schweizerische Zeitschrift für Geschichte* 49 (1999), S. 307–332. Senn, Tobias: Hochkonjunktur, »Überfremdung« und Föderalismus. Kantonalisierte Schweizer Arbeitsmigrationspolitik am Beispiel Basellandschaft 1945–1975. Zürich: Chronos 2017, S. 28–40. Sieber, Margret: Die Entwicklung der schweizerischen Aussenbeziehungen in der Nachkriegszeit: 1948–1978. Zürich: Holzer 1981, S. 27, 47. Tanner 2015, S. 359.

Der Schalenbau war keine generische Technologie, sondern hing stark mit anderen Technologien zusammen, und zwar Betonherstellung, chemischer Industrie, Vorspannung, Kunststoffverarbeitung etc. Zu Beginn des Baus der ersten Isler-Schalen waren noch nicht alle notwendigen Technologien vorhanden, welche eine sichere und qualitätsvolle Erstellung von Schalentragsystemen garantierten. Diese entstanden erst durch praktische Bauerfahrungen involvierter Netzwerker oder wurden im Kontext des Schalenbaus – beim Entwurf, beim Bau und bei der Instandhaltung – weiterentwickelt. Durch die technische und konzeptionelle Kooperation hatten die Stärken einzelner Unternehmen in ihren spezifischen Tätigkeitsbereichen eine synergetische Wirkung, sei es baustatische Expertise, Produktion von Kunststoffen, Herstellung von Stahlkonstruktionen oder Ausführung von Bauten, welche die Etablierung und Verbreitung von Isler-Schalen als einer gängigen Baupraxis erst ermöglichten. Eine besondere Rolle im regionalen Netzwerk von Kunden und Kollaborateuren Islers kommt unter anderem den Unternehmen Chemisch-Technische Produkte Blaser & Co. AG, Kunststoffwerke Eschmann AG und Willi Bösiger AG zu, die die Herstellung von Isler-Schalen und von Kunststoffoberlichtern für Schalen über Jahrzehnte hinweg prägten.

Die gezielte Medienarbeit sowie zahlreiche Werbemaßnahmen Islers und seiner Netzwerker machten die Schalen und dazugehörigen Produkte bzw. Dienstleistungen in der Öffentlichkeit sichtbar und populär. Dies ermöglichte Heinz Isler eine Etablierung seines Namens als Marke, deren äußerst gutes Image nicht zuletzt auch von seinen Netzwerkkern mitgetragen, mehrfach bestätigt und im Rahmen mehrerer Kampagnen beworben wurde.

Durch eine systematische Erörterung dieser vier Aspekte des »Systems Isler« wird es möglich sein, den Schwerpunkt von einer Ingenieurgeschichte zu einer problemorientierten bautechnik-, wirtschafts- und sozialgeschichtlichen Perspektive zu verlagern, in der die Genese von Isler-Schalen nicht auf die Summe einzelner Projekte, Schalentypen und Modellierungsmethoden eingeschränkt wird. Das betrifft vor allem solche Probleme, deren (Nicht-)Lösung über den Erfolg und Misserfolg der Isler-Schalen mitentschied, und zwar die stützenfreie Überdachung möglichst grosser Industrieflächen, die rasche Errichtung von kostengünstigen Bauten, die Überwindung der wirtschaftlichen Krise in den 1970er-Jahren, die Findung passender Kooperationspartner für den Bau von Schalen, die Ökonomisierung des Konstruktionsprozesses, die Vermarktung und der Schutz des geistigen Eigentums. Die Einbeziehung dieser Probleme in die Eruierung des Erfolgs von Isler-Schalen in den 1950er–1960er-Jahren und von deren »künstlerischer« Umdeutung in der

Zeit danach erfordert es demnach, Brücken von der Technikgeschichte zur Regionalgeschichte, Konjunkturgeschichte und Unternehmensgeschichte zu schlagen und jeweilige Narrative miteinander zu vereinen, die in der Regel bis dato nur getrennt voneinander betrachtet wurden.

1.3 Theoretische und methodische Einbettung

Die Untersuchung basiert vorwiegend auf organisations- und wirtschaftssoziologischen Ansätzen der Technikgeschichte. Die Analyse hat die Tätigkeiten des Ingenieurbüros Isler zum Gegenstand, die über den Rahmen des Technischen hinausgingen und diverse unternehmerische Aktivitäten wie Kooperationen mit anderen Bau- und Industrieunternehmen, Kundenbetreuung, Vermarktung, Werbeaktivitäten etc. einschlossen. Das erfordert eine Präzisierung der Perspektive auf das Ingenieurbüro Isler und dessen Betrachtung als kommerzielles Unternehmen. Während technische Büros lange Zeit nicht als »Unternehmen kommerzieller Natur«⁵⁴ galten, wird in jüngerer Zeit in historischer Perspektive immer mehr von »*entrepreneurial engineers*«⁵⁵ bzw. »*technological entrepreneurs*«⁵⁶ gesprochen, deren Tätigkeit auf die »Erkennung, Erkundung und eben Schaffung unternehmerischer Möglichkeiten aus technologischen Entwicklungen«⁵⁷ abzielt. Zahlreiche Forschungen verdeutlichten, dass Innovation nicht ausserhalb der unternehmerischen Tätigkeit stattfinden kann.⁵⁸ Die Innovation erweist sich dabei als »Werkzeug der Unternehmer«⁵⁹ zur Maximierung des Gewinns⁶⁰ und als systematische

54 Wanner, Gustav Adolf: Hundert Jahre Vischer Architekten 1870–1970. Basel: Buchdruckerei zum Basler Berichtshaus 1970, S. 3.

55 Wells 2010, S. 188.

56 Petti, Claudio: Introduction, in: Ders. (Hg.): Cases in Technological Entrepreneurship. Converting Ideas into Value. Cheltenham/Northampton, MA: Edward Elgar 2009, S. xi–xxii, hier S. xi.

57 Ebenda.

58 Vgl. Allen, Kathleen R.: Bringing New Technology to Market. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education 2003, S. 8. Haller, Lea: Innovation, in: Dejung, Christof, Monika Dommann u.a. (Hg.): Auf der Suche nach der Ökonomie. Tübingen: Mohr Siebeck 2014, S. 97–123, hier S. 98, 103ff., 114.

59 Mehregany, Mehran: Innovation for Engineers. Developing Creative and Entrepreneurial Success. Cham: Springer 2018, S. 1.

60 Vgl. Kocka, Jürgen: Capitalism. A Short History. Translated by Jeremiah Riemer. Princeton/Oxford: Princeton University Press 2016, S. 104.

Aktivität zur Suche nach Neuem.⁶¹ Sie hat auch eine soziale Dimension, denn »*innovation consists of the social and managerial process through which solutions are first translated into social use in a given culture*«. ⁶²

Die Etablierung von Innovation hängt in vieler Hinsicht von sozialen Voraussetzungen ab, die jeweils eine Art »Ökosystem« für ein Unternehmen bilden, in dem es sich erfolgreich entwickeln kann.⁶³ In Bezug darauf sprach Mark Granovetter von der sozialen Einbettung der ökonomischen Tätigkeit.⁶⁴ Eine besonders wichtige Funktion in der Entwicklung von Technologieunternehmen wurde sozialen Netzwerken zugewiesen, die als »*a set of nodes and actors (persons and organizations) linked by social relationships or ties of a specific type*«⁶⁵ definiert werden. Dabei führen insbesondere sogenannte »nicht redundante Kontakte«⁶⁶ im Netzwerk zum Markterfolg, da sie eine Zusammenführung von Informationen von verschiedenen Zulieferern, Kunden und Partnern ermöglichen und somit zur besseren Nutzung der vorhandenen Möglichkeiten verhelfen.⁶⁷ Auch in Bezug auf das Ingenieurbüro Isler haben die zahlreichen Kontakte mit diversen Industrieunternehmen des Mittellandes in den Anfangsjahren des Schalenbaus eine entscheidende Rolle gespielt.

-
- 61 Drucker, Peter F.: *Innovation and Entrepreneurship*. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann 2006, S. xv, 27–31.
 - 62 Quinn, James Brian, Jordan J. Baruch, Karen Anne Zien: *Innovation Explosion. Using Intellect and Software to Revolutionize Growth Strategies*. New York u.a.: The Free Press 1997, S. 3.
 - 63 Lazonick, William: *Entrepreneurship, Innovative Enterprise and Economic Development*, in: Petti, Claudio (Hg.): *Cases in Technological Entrepreneurship. Converting Ideas into Value*. Cheltenham/Northampton, MA: Edward Elgar 2009, S. 1–25, hier S. 3, 8f. Siagri, Roberto, Andrea Barbaro, Nicola Buttelo: *Using Innovation, Research and Finance to Build a Company with a Multi-option Strategy*, in: Petti, Claudio (Hg.): *Cases in Technological Entrepreneurship. Converting Ideas into Value*. Cheltenham/Northampton, MA: Edward Elgar 2009, S. 122–139, hier S. 122.
 - 64 Vgl. Granovetter, Mark: *Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness*, in: *American Journal of Sociology* 91/3 (1985), S. 481–510.
 - 65 Castilla, Emilio J., Hokyu Hwang, Ellen Granovetter, Mark Granovetter: *Social Networks in Silicon Valley*, in: Lee, Chong-Moon u.a. (Hg.): *The Silicon Valley Edge*. Stanford, CA: Stanford University Press 2000, S. 218–247, hier S. 219.
 - 66 D.h. Kontakte verschiedenen Typs innerhalb eines Netzwerks.
 - 67 Burt, Ronald S.: *The Network Structure of Social Capital*, in: *Research in Organizational Behaviour* 22 (2000), S. 345–423. Ders.: *Structural Holes. The Social Structure of Competition*. Cambridge, MA/London: Harvard University Press 1992, S. 18–36.

Der kompetitive Vorteil der Unternehmensnetzwerke wurde in der Forschung darin gesehen, dass die Unternehmen und Unternehmer eines Netzwerks imstande sind, lokale Ressourcen zur Entfaltung eines innovativen technologischen Produkts zu kanalisieren und deren Anwendungen effektiv zu nutzen. Darüber hinaus beeinflussen die Firmen eines Netzwerks einander und entscheiden über den Erfolg oder Misserfolg eines bestimmten Produkts mit,⁶⁸ indem im Zuge der Kooperation Ideenketten von mehreren beteiligten Akteuren entstehen, durch welche das innovative Produkt im Akt der »shared creation«⁶⁹ erst zustande kommen kann.⁷⁰ Die vertrauensbasierte, zweckmäßige Kooperation ermöglicht demnach die technologische Innovation.⁷¹ Vor diesem Hintergrund erweist sich das historische Phänomen Isler-Schalen als Produkt, welches von einem Netzwerk der involvierten Unternehmen und Bauherren konfiguriert, marktfähig gemacht und mitgetragen wurde.

Durch die Einbettung des Schalenbaus in regionale Technologien und Fertigungsprozesse der Nachkriegszeit, in Bauökonomie, Kundenwünsche, Möglichkeiten der Lieferanten und Kooperationspartner Islers erfolgt eine historische Erklärung der Isler-Schalen, welche die Erfahrungshorizonte Islers, Bau-rationalisierung, strategische Allianzen mit Bau- und Industrieunternehmen des Schweizer Mittellandes (Lizenzen, Patente, Kooperationen) und die ange-

68 Vgl. ebenda, S. 219–222. Granovetter, Mark: Society and Economy. Framework and Principles. Harvard: Harvard University Press 2017, S. 25. Ders.: The Strength of Weak Ties, in: American Journal of Sociology 78/6 (1973), S. 1360–1380, hier S. 1360, 1362, 1378.

69 Schrage, Michael: No More Teams! Mastering the Dynamics of Creative Collaboration. New York: Currency Doubleday 1995, S. 33.

70 Vgl. Lampikoski, Kari, Jack B. Emden: Igniting Innovation. Inspiring Organizations by Managing Creativity. Chichester u.a.: John Wiley & Sons 1996, S. 15.

71 Vgl. Cook, K. S., R. M. Emerson: Power, Equity and Commitment in Exchange Networks, in: American Sociological Review 43 (1978), S. 712–739. Freeman, L. C.: A Set of Measures of Centrality Based on Betweenness, in: Sociometry 40 (1977), S. 35–40. Hulsink, Willem, Tom Elfring, Wouter Stam: The Locus of Innovation in Small and Medium-sized Firms: The Importance of Social Capital and Networking in Innovative Entrepreneurship, in: Petti, Claudio (Hg.): Cases in Technological Entrepreneurship. Converting Ideas into Value. Cheltenham/Northampton, MA: Edward Elgar 2009, S. 80–106, hier S. 81, 88–93. Lorenz, Edward: Trust, Contract and Economic Cooperation, in: Cambridge Journal of Economics 23/3 (1999), S. 301–315, hier S. 301, 307. Schrage 1995, S. 29–33, 54, 154–165.

wendeten unternehmerischen Strategien primär in den Blick nimmt.⁷² In diesem Kontext gewinnt der in der Architekturwissenschaft eher unterrepräsentierte Ansatz der *communities of technological practitioners* zunehmend an Bedeutung,⁷³ welcher sich auf komplexe Verflechtungen zwischen den Anwendenden einer bestimmten Technologie fokussiert, von denen diese entwickelt, organisiert und strukturiert wird.⁷⁴ Solch eine eingebettete Perspektive ermöglicht es, tieferliegende Phänomene mittlerer Reichweite historisch greifbar zu machen, wie das Verhalten kleinerer Unternehmen, das Zustandekommen komplexer technischer Objekte, interne und externe Faktoren für den »Erfolg« und »Niedergang« der Isler-Schalen. Als *Communities* werden im Rahmen dieser Arbeit Aggregationen von Individuen und Firmen verstanden, die in ihrer unternehmerischen oder technischen Tätigkeit mit Isler-Schalen in Kontakt traten, sei es in der Rolle von Lieferanten, Kunden, Kooperationspartnern, Kollegen oder (passiver) Beobachter. Der Fokus auf komplexe Interaktionen innerhalb und zwischen involvierten Praxisgemeinschaften schliesst einseitige bedürfnisorientierte und technologiegetriebene Interpretationen des Schalenbaus aus und verlagert den Schwerpunkt auf regionale technologische Tradi-

72 Vgl. Pinch/Bijker 1987. Schmidgen, Henning: Der Psychologe der Maschinen. Über Gilbert Simondon und zwei Theorien technischer Objekte, in: Kraft Alsop, Christiane (Hg.): Grenzgängerin/Bridges between Disciplines. Festschrift für Irmingard Staeuble. Heidelberg/Kröning: Asanger 2001, S. 265–287. Simondon, Gilbert: Die Existenzweise technischer Objekte. Zürich: diaphanes 2012, S. 18–53. Ders.: Du mode d'existence des objets techniques. Paris: Aubier 1958, S. 20.

73 Marty, Myron A.: Communities of Frank Lloyd Wright. Taliesin and Beyond. Illinois: Northern Illinois University Press 2009, S. 257.

74 Constant II, Edward W.: Communities and Hierarchies: Structure in the Practice of Science and Technology, in: Laudan, Rachael (Hg.): The Nature of Technological Knowledge. Are Models of Scientific Change Relevant? Dordrecht: Springer 1984, S. 27–46. Ders.: The Social Locus of Technological Practice: Community, System, or Organization?, in: Bijker, Wiebe E., Thomas P. Hughes, Trevor Pinch (Hg.): The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology. Cambridge, MA/London: MIT Press 2012, S. 217–236. Ders.: The Origins of the Turbojet Revolution. Baltimore/London: The John Hopkins University Press 1980, S. 8–28. Dupouët, Olivier, Murat Yıldızoğlu: Organizational Performance in Hierarchies and Communities of Practice, in: Journal of Economic Behavior and Organization 61 (2006), S. 668–690. Wit, Dirk de: The Shaping of Automation. A Historical Analysis of the Interaction between Technology and Organization, 1950–1985. Verloren: Hilversum 1994, S. 14.

tionen, die oftmals informell waren und im Kontext des Schalenbaus eine synergetische Wirkung entfalteten.

Bei der Rekonstruktion der *Communities* des Schalenbaus wird induktiv vorgegangen, indem nach Ideenketten, stabilen Verhaltens- und Interaktionsmustern entlang festgelegter Analysestränge innerhalb mehrerer Schalenbauprojekte Islers gesucht wird.⁷⁵ Dabei erweist sich die traditionelle monografische Nacherzählung von besonders »kreativen« Projekten Islers als untauglich, um der Komplexität der Fragestellung gerecht zu werden. Vielmehr bedarf es einer Reihe von kontextualisierenden Längsschnitten, die unterschiedliche Aspekte des Schalenbaus beleuchten. Die Eruierung von ökonomischen und technologischen Beziehungsmustern beim Bau von Isler-Schalen erfordert eine möglichst vollständige Einbeziehung von ausgeführten und nicht ausgeführten Bauprojekten, um die Signifikanz, Stabilität und zeitliche Dauer der einzelnen Beziehungen (Kunden, Kooperationspartner, Zulieferer) einordnen sowie die Faktoren sowohl für den Markterfolg als auch für das Scheitern der Isler-Schalen definieren zu können. Als *Loci* der Ingenieurpraxis Islers werden ausgehend von der vorhandenen Quellenüberlieferung militärische, industrielle und unternehmerische *Communities* angesehen. Die Verortung des Schalenbaus in diesen sich teilweise überlappenden Milieus wird über den ganzen Untersuchungszeitraum hinweg in Längsschnitten nachgezeichnet und mit Betrachtungen der konjunkturellen und technologischen Entwicklung des Schalenbaus umrahmt.

1.4 Quellen

Die Interpretation von Isler-Schalen im Rahmen des *Community*-Ansatzes erhebt keinen Anspruch darauf, umfassend zu sein, da die archivalische Überlieferung im gta Archiv (ETH Zürich, Bestand 217 »Nachlass Heinz Isler«), im Staatsarchiv des Kantons Bern, im Schweizerischen Bundesarchiv und im Schweizerischen Wirtschaftsarchiv (Basel) nicht alle Aspekte der Ingenieurpraxis Islers gleichermassen beleuchtet. Heinz Isler beschwerte sich bereits in den 1980er-Jahren über das Fehlen der Unterlagen bei seinen ehemaligen Vertragspartnern.⁷⁶ Der Grund dafür sind die auf 10 Jahre beschränkten ge-

75 Bei dieser kontextuellen Analyse gewinnen nicht nur unternehmerische Erfolge, sondern auch Misserfolge Islers an Bedeutung.

76 gta Archiv: 217–017, Schachtel 2/4, Coop Wangen, Akten.

setzlichen Aufbewahrungsfristen für Geschäftsbücher und Geschäftsberichte und die gänzlich fehlende Aufbewahrungspflicht für Geschäftskorrespondenz, weswegen die Akten kleinerer Firmen in der Regel vollständig skartiert wurden.⁷⁷ Isler aber trug eine unikale Dokumentensammlung in Bezug auf seine zahlreichen Bauten und Projekte zusammen (Büroakten, Korrespondenzen, Verträge), in der nicht nur die Perspektive Islers auf den Schalenbau, sondern auch die seiner Projektpartner und Kunden widergespiegelt wird. Die mangelnde Überlieferung in Privatarchiven der involvierten Unternehmen wurde durch ein narratives Interview mit Heinz Bösigler, dem ehemaligen Kontraktor Islers, und Hans Glanzmann, dem ehemaligen Mitarbeiter des Ingenieurbüros Isler, ergänzt, welches vom Autor der vorliegenden Dissertation am 18. November 2019 in Langenthal geführt wurde.⁷⁸

Die Signifikanz der zu gebrauchenden Quellenkorpora wird nicht so sehr durch die Grösse der jeweiligen Bauaufträge resp. die Stellung der Bauherren am Markt bestimmt als vielmehr durch den qualitativen Stellenwert der Kontakte und Beziehungen zwischen involvierten Akteuren in einer längerfristigen Perspektive, die den Entwurf und Bau von Isler-Schalen nachhaltig beeinflussten. Der additive Wert wird sowohl jenen Interaktionen und Ereignissen zugesprochen, die den Schalenbau vorantrieben (z.B. das Aufkommen neuer Kooperationspartner und Kunden), als auch jenen, die ihn eher bremsen (z.B. der Wegfall der Vertragspartner und schlechte Auftragslage).

1.5 Aufbau der Arbeit

Das Forschungsdesign hat die Struktur der Arbeit beeinflusst, die sich in fünf thematische Kapitel gliedert, die unterschiedliche Perspektiven auf den Schalenbau während der ganzen Wirkungsperiode Islers erörtern.

Das Kapitel »Konjunkturen der Isler-Schalen« setzt sich mit dem Aufkommen, der Zunahme und der Reduktion der Produktion von Isler-Schalen aus einer wirtschaftshistorischen Perspektive auseinander und analysiert deren

77 Dieser Missstand könnte unter anderem das Fehlen der Mikrostudien zum schweizerischen Baugewerbe im 20. Jahrhundert erklären. Jedoch können die heutzutage historisch nur schwierig greifbaren Entwicklungen im schweizerischen Baugewerbe durch das Ingenieurbüro Isler exemplifiziert werden.

78 Interview mit Heinz Bösigler und Hans Glanzmann, interviewt von Egor Lykov am 18.11.2019.

Verbreitung vor dem Hintergrund von räumlicher Verteilung, Baukosten und Auftragslage. Diese Bestandsaufnahme der allgemeinen Tendenzen des Baus von Isler-Schalen dient einerseits dazu, untersuchungsrelevante Akteure und Räume vorzustellen, andererseits spricht sie technische, soziale und ökonomische Probleme des schweizerischen Schalenbaus an, die in Folgekapiteln diskutiert werden. Dabei werden finanzielle Indikatoren der Islerschen Schalenprojekte aufgrund der im Nachlass Heinz Isler überlieferten Offerten und Rechnungen über Jahre hinweg nachverfolgt und mit allgemeinen Tendenzen der schweizerischen Bauwirtschaft verglichen.⁷⁹ Abgesehen von den veröffentlichten statistischen Materialien zur schweizerischen Bauwirtschaft werden die Materialien des Schweizerischen Wirtschaftsarchivs in Basel herangezogen, um die Entwicklungen des Schalenbaus ökonomisch besser einordnen zu können. Die Akten finanzieller Natur und Korrespondenzen betreffend die Lieferungen von Bau- und Experimentiermaterialien, Spezifikationen der Kunden und Ausführung der Schalen durch den Kontraktor sind als authentisch und verlässlich einzuschätzen, da sie rechtsverbindliche Dokumente darstellen und sich durch zahlreich vorhandene Lieferscheine, Fotos der Baustellen und Lohnzettel der Tagelöhner überprüfen lassen. Eine besondere Aufmerksamkeit wird dabei der jährlichen Teuerung geschenkt. Denn Schalenprojekte erstreckten sich oft über einige Jahre, weswegen die anfänglichen Kostenschätzungen jährlich angepasst wurden. Aus diesem Grund werden überlieferte Kostenvoranschläge und Schlussrechnungen der Schalenprojekte nach Möglichkeit in Verbindung zueinander gesetzt. Das Studium der finanziellen Transaktionen des Ingenieurbüros deckt ebenfalls

79 Die untersuchungsrelevanten statistischen und wirtschaftshistorischen Daten werden der Online-Datenbank »Historische Statistik der Schweiz online« sowie offiziellen Statistiken der Schweizerischen Eidgenossenschaft entnommen: Kammerer, Patrick, Margrit Müller, Jakob Tanner und Ulrich Woitek (Hg.): Historische Statistik der Schweiz online (HSSO), [https://hssso.ch/\(26.06.2019\)](https://hssso.ch/(26.06.2019)). Statistisches Jahrbuch der Schweiz (im Folgenden StJS). Hg. vom Bundesamt für Statistik. 96. Jg. 1989. Zürich: NZZ 1990. Statistisches Jahrbuch der Schweiz. Hg. vom Eidgenössischen Statistischen Amt/Bundesamt für Statistik. 58. Jg.–95. Jg. 1949–1988. Basel: Birkhäuser 1950–1989. Statistisches Jahrbuch der Schweiz. Digitale Jahrbuch-Bibliothek, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kataloge-datenbanken/publikationen/uebersichts-darstellungen/statistisches-jahrbuch.html> (26.06.2019). STAT-TAB – Interaktive Tabellen. Bundesamt für Statistik, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/dienstleistungen/forschung/stat-tab-online-datenrecherche.html> (26.06.2019).

räumliche Beziehungsmuster zwischen Isler, seinen Zulieferern und Kunden auf, die im Folgenden einer kritischen Prüfung unterzogen werden.

Das Kapitel »Netzwerke des Mittellandes« fokussiert sich auf die Bauherren und startet mit dem Werdegang Islers während seiner frühen Jahre als Bauingenieur. Dabei wird seine Beschäftigung bei der Schweizer Armee und dem Ingenieurbüro Weder + Prim behandelt, welche als »Laboratorium« der ersten Ideen für Isler-Schalen und als Kontaktpool für mögliche Kooperationen angesehen wird. Dabei wird verdeutlicht, wie sich während der 1950er-Jahre der Kern des Netzwerkes des Schalenbaus formierte, welcher für die weitere Ausbreitung der Isler-Schalen im Schweizer Mittelland in den Folgejahrzehnten von besonderer Bedeutung war. Während die frühen Schalenexperimente Islers im Militärkontext und seine Bekanntschaft mit seinem ersten Kooperationspartner Adolf Weder in den Unterlagen Islers und in zeitgenössischen Zeitungsbeiträgen gut überliefert sind, bleibt die Quellenlage zu späteren Projekten Islers für die Schweizer Armee bruchstückhaft.⁸⁰ Nichtsdestotrotz wird anhand des Projekts für Kaverneneinbauten in Mitholz (BE) exemplarisch dargelegt, wie Heinz Isler seine Kooperationspartner auswählte und welche Strategien er bei Geschäften mit ihnen verfolgte. Das Kapitel verdeutlicht auch, dass es wenig Sinn macht, die Entwicklung der Schalentechnologie Islers abseits von Interessen, Nutzungsvisionen und Kundenbedürfnissen zu untersuchen. Es wird daher behauptet, dass die Schalentechnologie in erster Linie einer spezifischen industriellen Klientel des Schweizer Mittellandes diene und eine vergleichsweise kleine Anzahl von industriellen Stammkunden den Isler-Schalen zum Markterfolg verhalf.

Das Kapitel »Der Schalenbau als konjunktives Erfahrungsfeld« setzt sich mit der Aushandlung der Islerschen Schalentechnologie im industriellen Milieu auseinander und stellt die Schalen als eine Technologie dar, die von einem gewerblich-industriellen Milieu hervorgebracht wurde. Die Genese von Isler-Schalen und überdimensionierten Kunststoffoberlichtern wird dabei einerseits als eine zeitgerechte Reaktion auf die Bedürfnisse der Industrie und andererseits als Synergieeffekt von zeitgenössischen lokal vorhandenen Industrien und Technologien betrachtet. Anhand der Projektdokumentation werden Schlüsseltechnologien für die Beton- und Kunststoffschalen eruiert und die Beziehungen zwischen Isler und den involvierten Industrieunternehmen werden über mehrere Projekte, wirtschaftliche Tätigkeiten und Jahre

80 Schweizerisches Bundesarchiv, Bern (BAR): G Abt 64 (Genieabteilung 64), E5742 # 08.

hinweg verfolgt. Dabei wird auf die räumliche Einschränkung dieser Kooperation besonders geachtet. Formelle Beziehungen zwischen Isler, seinen Lieferanten, Kunden und Kooperationspartnern bei einzelnen Bauprojekten liefern dabei verlässliche Informationen über die Entwicklung von Isler-Schalen und können daher als die wichtigste Ressource für die Eruierung der Beziehungen Islers zur Industrie angesehen werden.

Die Produktion von Isler-Schalen fand jedoch in einer vertrauensbasierten Gemeinschaft statt, die sich durch einen hohen Grad an Informalität beim Austausch auszeichnete. Daraus resultiert bei aller Grösse des Isler-Nachlasses im gta Archiv eine bemerkenswert dünne Quellenlage zu zentralen Ereignissen, wie z. B. zu mündlichen Vereinbarungen Islers mit dem Ingenieurbüro Weder + Prim, dem Bauunternehmen Willi Bösiger AG und den Kunststoffwerken Eschmann AG, welche die Schalenproduktion über Jahre hinweg prägten. Dasselbe gilt für manche Verträge zwischen Isler und seinen Kunden, deren schriftliche Form entweder verloren ging oder aus unbekannten Gründen nicht überliefert wurde. Diese Lücke wurde in der vorliegenden Studie nach Möglichkeit durch Kontaktaufnahme mit Islers ehemaligen Kunden, Kollegen und Vertragspartnern geschlossen, um ihre Erfahrungen zu konkretisieren.

Die Wurzeln des ökonomischen Erfolgs der Islerschen Innovationen werden in den Wissens- und Erfahrungsvorteilen im Netzwerk des Schalenbaus gesehen, die eine Kommerzialisierung von Innovation, eine fortschreitende Standardisierung von Bauprozessen, die serielle Produktion und eine Reduktion von Transaktionskosten ermöglichten.⁸¹ Die Erarbeitung gemeinsamer Standards für Betonschalen erfolgte nicht nur seitens des Ingenieurbüros Isler, sondern auch durch die Bauunternehmung Willi Bösiger AG. Die Verwendung ein und desselben Projekts und ein und derselben Schalung für mehrere Projekte wird als Anfang der Standardisierung erachtet.

81 Vgl. Blind, Knut: The Economic Functions of Standards in the Innovation Process, in: Hawkins, Richard, Knut Blind, Robert Page (Hg.): Handbook of Innovation and Standards. Cheltenham/Northampton, MA: Edward Elgar 2017, S. 38–62, hier S. 38ff. Hawkins, Richard, Knut Blind: Introduction: Unravelling the Relationship between Standards and Innovation, in: Hawkins u.a. 2017, S. 1–18, hier S. 1ff. Hawkins, Richard: Standards, Systems of Innovation and Policy, in: Hawkins u.a. 2017, S. 63–78. Steinmueller, W. Edward: Platforms and Standards: A Historical Perspective, in: Hawkins u.a. 2017, S. 79–104, hier S. 84. Swann, G. M. P., Ray Lambert: Standards and Innovation: A Brief Survey of Empirical Evidence and Transmission Mechanisms, in: Hawkins u.a. 2017, S. 20–37, hier S. 21, 29.

Die hier skizzierte Vergemeinschaftung der Schalenbaupraxis im Schweizer Mittelland kann vorschnell den Eindruck erwecken, dass es sich bei der historischen Entwicklung dieses Bausystems ausschliesslich um ein harmonisches Verhältnis zwischen allen Beteiligten gehandelt habe. Um den im »System Isler« verdeckten Konfliktpotenzialen gewahr zu werden, behandelt das Kapitel »Spannungs- und Problemfelder« einige exemplarische Konfliktlinien, die den Schalenbau in den 1960er–1980er-Jahren prägten. Dazu gehören die rechtliche Absicherung von Islers Know-how und seine Probleme mit Kooperationspartnern, Bauherren und anderen Bauingenieuren. Der Wandel der Einstellungen der Kunden den Isler-Schalen gegenüber, der Wegfall von alten und das Auftauchen von neuen Kooperationspartnern im Laufe der Zeit rücken hierbei ebenfalls in den Fokus und konturieren die Abhängigkeit des Schalenbaus von anderen Industrien, was am Beispiel der kunststoffverarbeitenden Firma Kunststoffwerke Eschmann AG am besten verdeutlicht werden kann. In diesem Fall werden auch die Bestände des Staatsarchivs des Kantons Bern herangezogen und mit Dokumenten aus dem Nachlass Heinz Isler komplementär gelesen.⁸² Auch gescheiterte Projekte und abgelehnte Kunden werden in diesem Kapitel in den Blick genommen.

Das Kapitel »Die Öffentlichkeitsarbeit des Ingenieurbüros Isler« diskutiert aus Langzeitperspektive, was die Kunden Islers dazu verleitete, sich für die Isler-Schalen zu entscheiden, und welche flankierenden Werbemassnahmen Isler und seine Netzwerker dafür ergriffen. Anhand der themenrelevanten Publikationen von Isler, seinen Vertragspartnern und Zeitgenossen in den Zeitschriften »Schweizerische Bauzeitung«, »Bauen und Wohnen«, »Werk, Bauen und Wohnen«, »Kunst und Architektur«, »Schweizer Baukatalog« und »IASS Bulletin« der 1950er–1980er-Jahre werden allgemeine Tendenzen im Industriebau nachverfolgt, die die Entwicklung der Isler-Schalen mitprägten. Anhand der überlieferten Werbematerialien, zeitgenössischen Pressebeiträge in lokalen Zeitungen, informellen Kontakte Islers mit potenziellen Kunden und der Nutzung einzelner Projekte zu Werbezwecken werden die Werbesprache und Markenbildung Islers diskutiert. Darüber hinaus verfolgt das Kapitel die Aktivitäten Islers seit den späten 1970er-Jahren und die Neuinterpretation seiner Ingenieurbauten in der Öffentlichkeit. Das besondere Augenmerk liegt dabei auf einem allmählichen Prozess des Wandels der Interpretationen der Is-

82 Vgl. Staatsarchiv des Kantons Bern (StAB): Eschmann AG Thun, 1960–1983, V Unia 635.

ler-Schalen von Zweckbauten zu Kunstwerken, was Heinz Isler einen Eingang in den bauhistorischen Kanon ermöglichte.