

INNOVATIVE FRAUEN IM BAUINGENIEURWESEN SEIT 1928

Zusammenfassung

Im Jahr 1928 hat die erste Bauingenieurin in Deutschland ihre Berufstätigkeit begonnen. Welche innovativen Beiträge, speziell von Frauen, können seither in diesem Berufszweig identifiziert werden? Dies ist die Kernfrage des vom BMBF geförderten Forschungsvorhabens ›Vision2028‹ (Laufzeit 01.07.2021 bis 30.09.2023, FKZ: 01FP21011), dessen Name sich auf das im Jahr 2028 bevorstehende 100-jährige Jubiläum von Bauingenieurinnen in Deutschland bezieht. Die historische Recherche umfasste unter anderem die Analyse von Patenten, Gebrauchsmustern, Dissertationen, Habilitationen, Fachpublikationen, Auszeichnungen sowie beruflichen Positionen von Frauen im Bereich Bauingenieurwesen seit 1928.

Summary

In 1928, the first female civil engineer in Germany started her career. What innovative contributions, especially by women, can be identified in this field since then? This is the core question of the BMBF-funded research project ›Vision2028‹ (duration 01.07.2021 to 30.06.2023, funding reference number: 01FP21011), whose name refers to the 100th anniversary of female civil engineers in Germany, which is due in 2028. The historical research included among other things the analysis of patents, utility models, dissertations, postdoctoral theses, technical publications, awards as well as professional positions of women in the field of civil engineering since 1928.

Relevanz der Forschungsfrage

Die Baubranche steht aktuell vor den Herausforderungen des Fachkräftemangels und vor Transformationsprozessen in Richtung einer positiven Nachhaltigkeitsentwicklung. Sie hat die Chance, einen großen positiven Impact auf dem Weg zu einer nachhaltig wirtschaftenden Gesellschaft zu erzielen. Das Bauwesen braucht jetzt kluge Köpfe – sowohl männlich als auch weiblich –, die mit ihrem Fachwissen innovative Lösungen für die Nachhaltigkeitstransformation erarbeiten. Deshalb sollen insbesondere junge Frauen für den Beruf der Bauingenieurin begeistert werden.

Um eine Kultur zu schaffen, die junge Frauen begeistern kann sich einzubringen, braucht es Informationen über erfolgreiche und innovative Frauen im Bauwesen. Weibliche Vorbilder und historische ›Wegbereiterinnen‹ sind im Bauwesen kaum bekannt. Das Sichtbarmachen von innovativen Frauen in der Historie des Bauingenieurwesens hat bisher noch nicht stattgefunden. Diese Sichtbarkeit wurde nun vom Projektteam durch die historische Recherche und eine professionelle Öffentlichkeitsarbeit wahrnehmbar verbessert.

Das Projekt Vision2028

Das Forschungsvorhaben ›Vision2028 – Innovationen von Frauen in den verschiedenen Fachdisziplinen des Bauingenieurwesens seit 1928 identifizieren, sichtbar machen, Zukunftspotenziale für 2028 aktivieren‹ (Laufzeit 01.07.2021 bis 30.09.2023, FKZ: 01FP21011) verbindet Vergangenheit und Zukunft von Bauingenieurinnen. Im Jahr 1928 begann die erste Bauingenieurin, Martha Schneider-Bürger, ihre Tätigkeit.¹ Im Jahr 2020, dem Jahr der Beantragung des Forschungsprojektes, waren kaum weibliche Rollenvorbilder bekannt. In den Standardwerken *Wegbereiter der Bautechnik*² sowie *Bauingenieure und ihr Werk*³ werden lediglich zwei Frauen vorgestellt. Angesichts dessen, dass aktuell viele Frauen Bauingenieurwesen studieren und in diesem Bereich arbeiten, wurde die These aufgestellt, dass sich diese Lücke durch Recherche schließen lässt und innovative Frauen in der Historie zu finden sein werden. Die Vision für das Jahr 2028, mehr weibliche Wegbereiterinnen im Bauwesen sichtbar zu machen, wurde durch das Vorhaben aktiv mitgestaltet.

Das Projekt ist in fünf Module aufgeteilt (siehe Abb. 1). In Modul 1 umfasste die Recherche und Identifizierung von innovativen Beiträgen von Frauen im Fach Bauingenieurwesen in der Historie seit dem Jahr 1928 bis zum jetzigen Zeitpunkt. Die historische Recherche erfolgte unter anderem mit Fokus auf Dissertationen, Patente, Ämter und Positionen sowie

1 Stiglat, Klaus: *Bauingenieure und ihr Werk*. Berlin 2004, S. 379.

2 Gesellschaft Bautechnik (Hg.): *Wegbereiter der Bautechnik: herausragende Bauingenieure und technische Pionierleistungen in ihrer Zeit*. Düsseldorf 1990.

3 Stiglat 2004 (Anm. 1).



Abb. 1 Übersicht über die Module

Auszeichnungen. Auf dieser Basis wurde in Modul 2 eine Auswahl der in Modul 1 gefundenen innovativen Frauen online per Website, Social Media und Online-Enzyklopädie veröffentlicht. 45 Frauen aus dem erforschten historischen Zeitrahmen wurde für die Website <https://bauingenieurinnen.de> sowie den Instagram-Kanal @bauingenieurinnen ausgewählt. Eine kleinere Anzahl von Frauen taucht seitdem in der Wikipedia auch durch das Erstellen von Artikeln auf. In Modul 3 wurden die Projektergebnisse auch auf Tagungen und durch Artikel sichtbar gemacht. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Versterkung der Initiative durch Gründung einer Vernetzungs- und Interessengruppe in Modul 4.

Eines der Projektergebnisse ist, dass die »Meilensteine«, die Frauen erstmalig in einer akademischen Karriere erreicht haben, beschränkt auf die neun Technischen Universitäten (TU9) identifiziert werden konnten (siehe Abb. 2). Hierzu gehört Martha Schneider-Bürger, die 1927 als erste Frau in Deutschland ein Bauingenieur-Studium erfolgreich abgeschlossen und 1928 ihre Berufstätigkeit begonnen hat.⁴ Else Hartmann promovierte im Jahr 1957 an der TH Stuttgart⁵ und war damit die erste Bauingenieurin mit diesem Hochschulabschluss in Deutschland. Nach

4 Stiglat 2004 (Anm. 1), S. 379.

5 Deutsche Bücherei (Hg.): *Jahresverzeichnis der deutschen Hochschulschriften: Zusammenfassung der in d. »Deutschen Nationalbibliographie« erschienenen Titel von Dissertationen, Hab.-Schriften, Rektoratsreden u. sonstigen akad. Veröff.* Leipzig 1959, Ausgabe 72, 1956 (1959).

zuzuordnen sind, wurden auf Basis einer geeigneten Recherchestrategie identifiziert und nach weiblichen Erfinderinnen untersucht. Das Forschungsteam konnte hierbei auf die professionelle Unterstützung des Patentinformationszentrums (PIZ) der TU Dresden zurückgreifen. Zudem können auf dieser Basis statistische Untersuchungen über Anzahl und Zeitpunkte der Patentanmeldungen von Frauen durchgeführt werden.

Ziel dieses Arbeitspaketes war es, alle Patente und Gebrauchsmuster von Frauen im Zeitraum der Jahre 1928 bis 2020/2021 im Bauwesen zu identifizieren und hinsichtlich ihrer innovativen sowie anhaltenden fachlichen Relevanz für das Bauwesen zu untersuchen. Die Recherche war in zwei Teile geteilt:

- Patente 1928 bis 1950: Abfrage in Depatisnet (Online-Register des Deutschen Patent- und Markenamtes), Ergebnis: ca. 5.000 Patente, Patentanmeldungen und Gebrauchsmuster,
- Patente 1951 bis 2020/2021: Abfrage über PIZ in der Datenbank Orbit, Ergebnis: ca. 201.000 Patente, Patentanmeldungen und Gebrauchsmuster.

Leider war es in der Datenbank nicht möglich, nach dem Geschlecht des Erfinders beziehungsweise der Erfinderin zu filtern, sodass eine Auswertung anhand der Vornamen erforderlich war. Bei abgekürzten Vornamen war eine Zuordnung nicht möglich.

In den dem Bauwesen zugeordneten Patentklassen konnten so bei beiden Teilen der Recherche insgesamt ungefähr 206.000 Patente, Patentanmeldungen und Gebrauchsmuster für den Zeitraum zwischen 1928 und 2021 gefunden werden. Nach Auswertung der Ergebnistabelle konnten circa 2.860 Dokumente weiblichen Erfinderinnen zugeordnet werden. Dies entspricht einem Anteil von 1,39 Prozent aller gefundenen Dokumente.

Im nächsten Schritt waren die 2.860 Patente hinsichtlich ihrer wissenschaftlichen Relevanz im Bauwesen zu untersuchen und einzuordnen. Hierbei wurde die Laufzeit der Patente als maßgebender Faktor ausgewählt, da das gewerbliche Schutzrecht nur gegen Zahlung einer Jahresgebühr erhalten bleibt. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Gebühr nur für das Aufrechterhalten eines Schutzrechtes gezahlt wird, das eine hohe wirtschaftliche Bedeutung hat. Unter Beachtung dieses Kriteriums konnten 300 Patente identifiziert werden, bei denen die maximale Patentlaufzeit von 20 Jahren durch regelmäßige Zahlung der Jahresgebühr erreicht wurde. Aus diesen 300 Patenten wurde eine Auswahl von 41 Patenten für die nähere Betrachtung ausgewählt.

Die Recherche zu biografischen Informationen der Frauen gestaltete sich häufig schwierig, da kaum Informationen zugänglich waren. Teilweise konnten den Patenten Geburtsdaten, Geburtsorte oder damalige Wohnorte entnommen werden, die wiederum Hinweise auf weiterführende Informationen in anderen Archiven enthielten. Da jedoch oft das Sterbedatum nicht bekannt war, konnten die Archive aus Datenschutzgründen keine Informationen erteilen. Dies wäre nur mit dem Nachweis möglich, dass die Person bereits mindestens vor zehn Jahren verschieden ist.

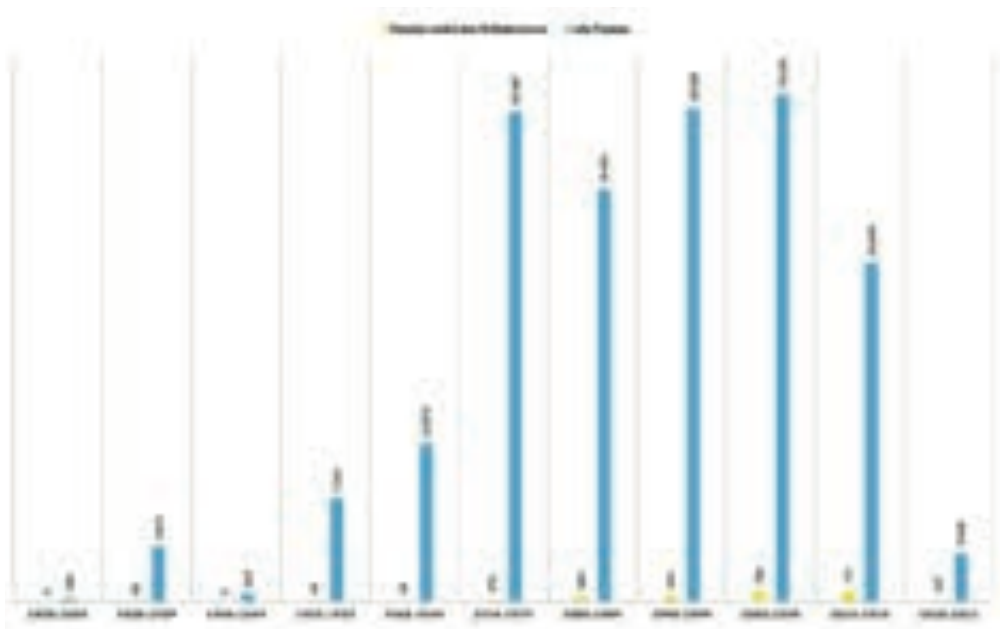


Abb. 3 Entwicklung Patentanmeldungen seit 1928

Eine Auswahl von 16 innovativen Erfinderinnen wurde auf der Website <<https://bauingenieurinnen.de>> sichtbar gemacht. Herausgestochen sind hierbei zum Beispiel die Erfindungen von Thea Luchterhand, geb. Rott, die 1930 ein Schalungsgerüst für Tunnel patentierte⁸, welches als Grundstein für die heute verwendeten Schalungsgerüste für Tunnel dient.

Der Einwand aus der bautechnikgeschichtlichen Fachwelt, dass Männer früher Patente auf ihre Frau übertragen haben könnten, um diese finanziell abzusichern und auch, damit das Patent nicht in die Insolvenzmasse des Unternehmens zählt, kann im Rahmen des Forschungsprojektes nicht mehr abschließend geklärt werden. Es ist jedoch zu beachten, dass bei Patenten zwischen ›Erfinder‹ und ›Inhaber‹ unterschieden wird. Dies können unterschiedliche Personen sein. Nutznießer der Rechte am Patent, insbesondere der Lizenzgebühren, ist der Inhaber beziehungsweise die Inhaberin. Bei der Auswahl der Frauen, die auf der Website <https://bauingenieurinnen.de> sichtbar gemacht wurden, wurde explizit darauf geachtet, dass diese als Erfinderin (und nicht nur als Inhaberin) genannt sind. Daher geht das Projektteam bei den ausgewählten Frauen weiterhin davon aus, dass diese die Erfindung auch getätigt haben. Bei der Erfinderin Thea Luchterhand ist beispielsweise ihr Name auch in einem Bericht einer Materialprüfanstalt zu einer ihrer Erfindungen zu entnehmen. Daraus kann geschlossen werden, dass sie auch die fachliche Ansprechpartnerin war.

⁸ Patentschrift DE609625, ›Schalungsgerüst für Tunnel‹, patentiert am 02.05.1930.

Um einen Überblick zu erhalten, wie sich die Zahl der Patentanmeldungen weiblicher Erfinderinnen im Bauwesen seit 1928 entwickelt hat, wurde in Abbildung 3 eine Auswertung der Patentanmeldungen in 10er-Jahresschritten erstellt. In Abbildung 3 sind zum einen die Patentanmeldungen aller Patente (blaue Balken) sowie die Patentanmeldungen weiblicher Erfinderinnen (gelbe Balken) dargestellt. Das Diagramm zeigt, dass die Patentanmeldungen allgemein mit Ausnahme eines Einbruchs zwischen 1940 und 1949 und eines kleinen Einbruchs zwischen 1980 und 1989 von 1928 bis 2009 stetig angestiegen sind. Im letzten Jahrzehnt, zwischen 2010 und 2019, waren die Patentanmeldezahlen erstmalig rückläufig. Die Patentanmeldungen von weiblichen Erfinderinnen stiegen nach einem Einbruch zwischen 1940 und 1949 kontinuierlich an. So ist der Anteil an Patentanmeldungen weiblicher Erfinderinnen von 0,2 Prozent (1940–1949) auf mittlerweile 3,2 Prozent (2010–2019) angestiegen.

Zwei innovative Frauen im Fokus

Im Folgenden sollen zwei Frauen und ihre innovativen Beiträge etwas näher betrachtet werden: Paula Sperle und Thea Luchterhand.

Zu Paula Sperle, geb. Mayer (1885–1948),⁹ sind fünf Patente zu Hohlsteindecken (1933–1939)¹⁰ verzeichnet. Ihr Mann Eugen Sperle (1885–1954) hat ab 1902 an der TH Stuttgart Bauingenieurwesen studiert; die von ihm entwickelte ›Sperle-Decke‹ war im In- und Ausland verbreitet.¹¹ Zeitgleich mit ihrem späte-

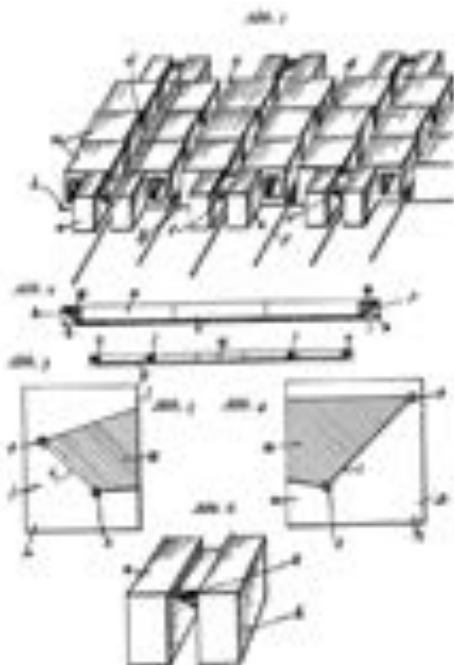


Abb. 4 Zeichnung zu Patent Nr. 570 492 von Paula Sperle (Patent DE000000570492A vom 16.02.1933 ›Hohlsteindecke‹)

⁹ Stadtarchiv Ulm: Sterbeeintrag, Standesamt Ulm Nr.: 391/1948.

¹⁰ Patent DE000000570492A vom 16.02.1933 ›Hohlsteindecke‹; Patent DE000000612873A vom 07.05.1935 ›Hohlstein für Steineisendecke‹; DE000000622202A vom 22.11.1935 ›Verfahren zum Herstellen von Zellensteinen‹; Patent DE000000667504A vom 12.11.1938 ›Deckenhohlstein aus gebranntem Ton zur Herstellung von Steineisendecken‹; Patent DE000000673342A vom 20.03.1939 ›Deckenstein‹.

¹¹ Stadtarchiv Ulm: Zeitungsausschnitte Schwäbische Donauzeitung, 1954, Nr. 34, S. 4 vom 10. Februar 1954 und Ulmer Nachrichten 1954, Nr. 33, S. 3 vom 09. Februar 1954.

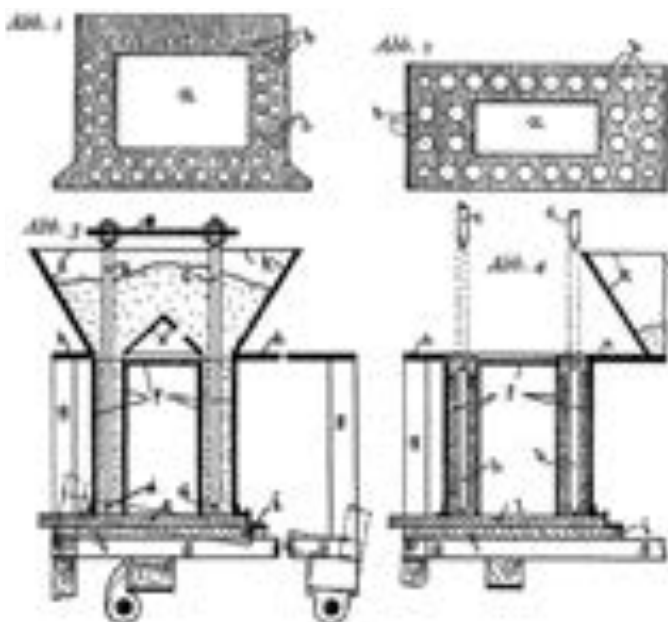


Abb. 5 Zeichnung zu Patent Nr. 622 202 von Paula Sperle (Patent DE000000622202A vom 22.11.1935 ›Verfahren zum Herstellen von Zellensteinen‹)

ren Mann als ordentlich immatrikulierte Studentin zu studieren, war Paula Sperle nicht möglich, da in Württemberg Frauen erst im Jahre 1904 zum Studium zugelassen wurden.¹² Dessen ungeachtet entwickelte Paula Sperle mit ihren fünf Patenten die Erfindung ihres Mannes weiter und wurde selbst Erfinderin. In ihrem ersten Patent Nr. 570 492 von 1933 ›Hohlsteindecke‹ ist die bisherige Herausforderung bei Sperle-Decken beschrieben, dass die Bewehrungseisen genaue Längenabmessungen einhalten mussten, da zum Verspannen Gewinde aufzuschweißen waren. Die Innovation von Paula Sperle bestand darin, die Enden der Eisen um besonders geformte Endsteine zu biegen und so zu verspannen (Abb. 4). Dies sparte Zeit, vereinfachte die Herstellung der Decken und machte sie somit auch kostengünstiger.

Im Rahmen ihres Patent Nr. 622 202 von 1935 ›Verfahren zum Herstellen von Zellensteinen‹ bestand zunächst die Schwierigkeit, den Beton beim Herstellen von Zellensteinen mit Hohlräumen (zur Verbesserung des Schall- und Wärmeschutzes) zu verdichten. Die Innovation von Paula Sperle bestand darin, dass die Kerne, die die Hohlräume herstellen, erst nach dem Verdichten des Betons hineingedrückt werden. Die Qualität des Betons stieg somit durch die bessere Verdichtung (Abb. 5).

12 Mazón, Patrizia: *Das akademische Bürgerrecht und die Zulassung von Frauen zu den deutschen Universitäten 1865–1914*, S. 1, <<https://www.gender.hu-berlin.de/de/publikationen/gender-bulletin-broschueren/bulletin-texte/texte-23/texte23pkt2.pdf>> (05.04.2025).

Zu Thea Luchterhand, geb. Rott, sind drei Erfindungen¹³ von 1930, 1931 und 1933 verzeichnet. Ihre Biografie ist noch weitestgehend unbekannt. Sie hat in die Familie Luchterhand eingeheiratet und engagierte sich fortan auch im Familienunternehmen ›Stahlschalung Luchterhand KG‹ (Neustadt, Haardt).

Ihr Patent Nr. 609 625 von 1930 ›Schalungsgerüst für Tunnel‹ sollte Ungenauigkeiten beim Betonieren von Tunneln, Schäden beim Ausschalen sowie den hohen Zeitaufwand aufgrund der Schraubspindeln reduzieren. Die Innovation von Thea Luchterhand bestand darin, dass sie eine Rundschalung erfand, die aus drei gleichlangen, mittels Gelenken verbundenen Segmenten bestand, welche ein sanftes Ausschalen ermöglichte (Abb. 6). Das Patent von Thea Luchterhand bildete den Startschuss für weitere Patente der männlichen Luchterhands.

Im Patent Nr. 663 435 von 1933 ›Elastische Blechschalung zur Herstellung gekrümmter Betonkörper‹ löste Thea Luchterhand die Herausforderung, dass es bis dato nicht möglich war, gekrümmte oder verwundene Flächen mit stetigem

Verlauf der Raumkrümmung einzuschalen. Ihre Innovation bestand darin, dünne, ebene Schalungsbleche zu erfinden, die mehrfach gekrümmt und verwunden werden können (Abb. 7).

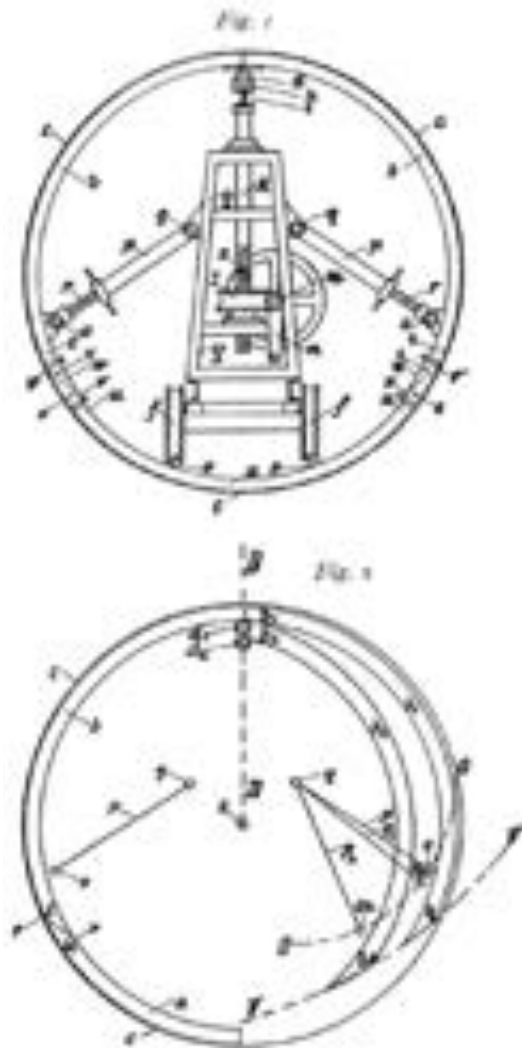


Abb. 6 Zeichnung zu Patent Nr. 609 625 von Thea Luchterhand (Patent DE000000609625A vom 02.05.1930)

¹³ Patent DE000000609625A vom 02.05.1930; Patent DE000000727391A vom 12.09.1931; Patent DE000000663435A vom 15.01.1933.

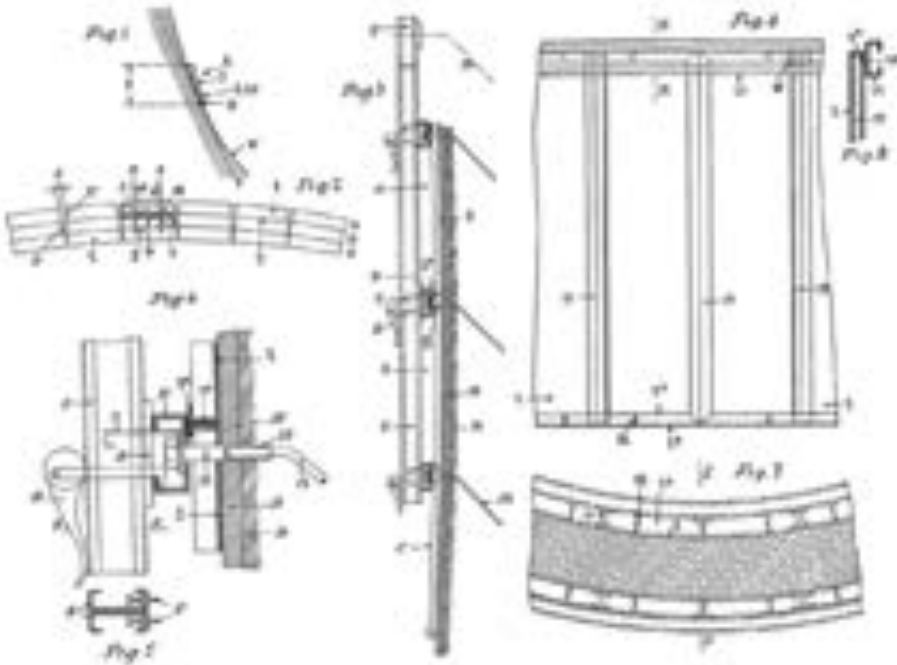


Abb. 7 Zeichnung zu Patent Nr. 663 435 von Thea Luchterhand (Patent DE000000663435A vom 15.01.1933)

Dissertationen – akademische Innovationen von Frauen seit 1928

Im akademischen Bereich manifestiert sich Innovation unter anderem in Dissertationen. Die Ergebnisse der im Forschungsprojekt durchgeführten Analyse der TU9 hinsichtlich der Zeitpunkte und Themen der Dissertationen von Frauen im Bauingenieurwesen werden im Folgenden beschrieben.

Die Recherche begann in der Datenbank der Deutschen Nationalbibliothek (DNB). Ziel war es, einen Überblick über die seit 1928 verfassten Dissertationen und Habilitationen von Bauingenieurinnen zu erhalten. Entgegen der Angaben, alle deutschsprachigen Werke seit 1913 zu sammeln, führt die DNB Dissertationen und Habilitationen erst ab dem Jahrgang 1998. Die Recherche aller vorhergehenden Dissertationen und Habilitationen war somit mittels der Jahresverzeichnisse der Hochschulschriften durchzuführen. Die Identifikation von Frauen erfolgte hierbei im Hinblick auf die Vornamen. Da die Dissertationen und Habilitationen aus den Jahresverzeichnissen teilweise nicht eindeutig dem Bauingenieurwesen zugeordnet werden konnten, war ein zusätzlicher Abgleich mit den Personalverzeichnissen

der Universitäten erforderlich. Sofern die Frauen dort als Mitarbeiterinnen gelistet waren, konnte eine eindeutige Zuordnung erfolgen. Der zweite Teil der Recherche ergab eine Liste mit ungefähr 75 Dissertationen und Habilitationen von Bauingenieurinnen zwischen 1928 und 1998. Durch die Auswertung der Jahresverzeichnisse konnte mit Else Hartmann die erste promovierte Bauingenieurin Deutschlands (bezogen auf die TU9) ausfindig gemacht werden. Sie wurde 1957 an der TH Stuttgart zum Thema ›Über die Wirkung von Frost und Tausalzen auf Beton ohne und mit luftporenbildenden Zusatzmitteln‹¹⁴ promoviert.

Im Bereich Dissertationen und Habilitationen war die Festlegung der Relevanzkriterien herausfordernd, da zunächst zu bestimmen war, wie der innovative Beitrag dieser Hochschulschriften für das Bauingenieurwesen gemessen werden kann. Neben der ersten Dissertation und Habilitation im Bereich Bauingenieurwesen wurden hier vor allem Qualifikationen, die einen Preis erhalten haben, näher betrachtet.

Die Recherche ergab eine Liste mit circa 600 Dissertationen und Habilitationen von Bauingenieurinnen seit 1928. Die Auswertung der Jahresverzeichnisse¹⁵ der Hochschulschriften zeigt, dass nachdem Else Hartmann im Jahr 1957 ihre Dissertation¹⁶ im Bauingenieurwesen veröffentlicht hatte, viele weitere Frauen ihr folgten.

Ausblick

Das Projekt ›Vision 2028‹ leistet einen Beitrag, innovative Leistungen von Frauen in der Bautechnik sichtbarer zu machen und bietet eine Basis, um die bereits bekannten ›Wegbereiter der Bautechnik‹ zu erweitern. Die erkannten Forschungslücken zum Einfluss von innovativen Frauen auf die Entwicklung der Bautechnik müssen weiter gefüllt werden. Unter anderem zu diesem Zweck wird eine Vernetzungsgruppe aufgebaut, die das Anliegen weiter trägt.

¹⁴ Hartmann, Else: *Über die Wirkung von Frost und Tausalzen auf Beton ohne und mit luftporenbildenden Zusatzmitteln*, Stuttgart, T. H., Fakultät für Bauwesen, Dissertation vom 20.11.1956, veröffentlicht 1957.

¹⁵ *Jahresverzeichnis der deutschen Hochschulschriften: Zusammenfassung der in d. »Deutschen Nationalbibliographie« erschienenen Titel von Dissertationen, Hab.-Schriften, Rektoratsreden u. sonstigen akad. Veröffentlichungen.*

¹⁶ Hartmann 1957 (Anm. 14).