

# Kapitel 1

## Die Mathematik des Jacques Feldbau

Da ich mich mit Geometrie und Topologie beschäftige, kenne ich Jacques Feldbau schon lange als Name eines Spezialisten für die Theorie der Faserungen und die Homotopietheorie. Zum ersten Mal hörte ich seinen Namen sowie denjenigen von Ehresmann als Studentin in einer Vorlesung über Differenzialgeometrie, die Paulette Libermann an der Universität Paris 7 im Jahr 1975 hielt. Vor allem kenne ich natürlich „den“ Satz von Feldbau, welcher die Faserungen über Sphären charakterisiert. Hätten Sie gewusst, dass Sie einen Satz von Feldbau benutzen, wenn Sie die Aussage verwenden, dass die Angabe einer Faserung über dem Kreis äquivalent ist zur Angabe eines Homöomorphismus der Faser in sich? Eine Folgerung aus einem anderen Satz von Feldbau, die Sie vielleicht ebenfalls ohne es zu wissen verwenden, besagt, dass eine Faserung über einer zusammenziehbaren Basis trivialisierbar ist.

In diesem Kapitel gebe ich zuerst in Abschn. 1.1 eine Liste der Publikationen von Jacques Feldbau und beschreibe deren Besonderheiten. Ich fasse die Inhalte der Artikel zusammen und erläutere, wie deren Publikation zustande kam – folglich muss ich auf die politischen Kontexte, insbesondere auf die französische Rechtsgebung des Jahres 1940, welche die Ausschließung der Juden festschrieb, eingehen. In Abschn. 1.3 bespreche ich Erinnerungen, welche Mathematiker niedergeschrieben haben, insbesondere diejenigen von Charles Ehresmann, André Weil, Laurent Schwartz, Georges Reeb, Henri Cartan und Georges Cerf. Schließlich diskutiere ich in Abschn. 1.4 speziell die Rolle, welche die „Académie des sciences“ bei den Publikationen von Jacques Feldbau gespielt hat, und allgemein die Situation jüdischer Wissenschaftler unter dem Vichy-Regime (ausführlicher hierzu [8, 11]).

### 1.1 Liste der Publikationen von Jacques Feldbau

Das veröffentlichte mathematische Werk von Jacques Feldbau besteht aus ungefähr 30 Seiten. Es folgt eine chronologische Liste seiner Artikel. Alle Verweise in eckigen Klammern beziehen sich hier wie im gesamten Buch auf die alphabetisch geordnete Bibliografie am Ende des Textes (deshalb erscheinen die Ordnungszah-

len hier nicht in ihrer natürlichen Reihenfolge). Dieser Liste liegen die Informationen zugrunde, welche ich aus dem mathematischen Referateblatt „Mathematical Reviews“ (unter den Autorennamen Feldbau und Laboureur) entnommen habe, sowie Hinweise, welche ich Michel Zisman [97] verdanke.

- [38] J. FELDBAU – „Sur la classification des espaces fibrés“, Comptes Rendus de l’Académie des Sciences, Paris **208** (1939), S. 1621–1623.
- [36] C. EHRESMANN & J. FELDBAU – „Sur les propriétés d’homotopie des espaces fibrés“, Comptes Rendus de l’Académie des Sciences, Paris **212** (1941), S. 945–948.
- [34] C. EHRESMANN – „Espaces fibrés associés“, Comptes Rendus de l’Académie des Sciences, Paris **213** (1941), S. 762–764.
- [56] J. LABOUREUR – „Les structures fibrées sur la sphère et le problème du parallélisme“, Bulletin de la Société Mathématique de France **70** (1941), S. 181–186.
- [57] J. LABOUREUR – „Propriétés topologiques du groupe des automorphismes de la sphère  $S^n$ “, Bulletin de la Société Mathématique de France **71** (1943), S. 206–211.
- [39] J. FELDBAU – „Sur la loi de composition entre éléments des groupes d’homotopie“, Séminaire Ehresmann, Topologie et géométrie différentielle **2** (1958–60), S. 0–17.

Diese Liste weist einige ungewöhnliche Aspekte auf:

- einen Artikel, [34], dessen Autor nicht Feldbau ist,
- zwei Artikel, [56, 57], die unter einem Pseudonym publiziert wurden,
- die „Comptes rendus de l’Académie des sciences“ werden im Falle der kurzen Noten [56] und [57] ersetzt durch das „Bulletin de la Société Mathématique de France“,
- einen Artikel, [39], welcher mehr als dreizehn Jahre nach dem Tod seines Autors veröffentlicht wurde.

Diese Besonderheiten sollte die Geschichte, die hier erzählt wird, erklären – und sie wird auch deutlich machen, warum diese „seltsame“ Liste tatsächlich eine Zusammenstellung der Publikationen von Jacques Feldbau ist.

## 1.2 Feldbaus Sätze

Es folgt zu Beginn eine knappe Beschreibung der Inhalte der oben genannten Artikel.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Der Inhalt dieses und des nächsten Abschnitts findet sich bereits in meinem Artikel [8]. In dieser Veröffentlichung habe ich infolge der Entdeckung des Manuskripts von [34] die Publikationen allgemein und insbesondere diejenigen durch die „Académie des sciences“ von jüdischen französischen Wissenschaftlern untersucht.

### 1.2.1 *Sur la classification des espaces fibrés* (Zur Klassifikation der Faserungen)

Es handelt sich hierbei um die Note [38] (Abb. 1.1). Diese wurde von Élie Cartan<sup>2</sup> in der Sitzung am 15. Mai 1939 vorgelegt, erschien aber erst im Faszikel vom 22. Mai. Man sollte sich daran erinnern, dass man in jener Zeit dabei war, die Theorie der gefaserten Räume zu erfinden. Hierzu trug Feldbau mit seiner Note bei, wie ihr erster Satz belegt:

Gefaserte Räume wurden von Herrn Seifert<sup>3</sup> im Falle dreidimensionaler Mannigfaltigkeiten mit Kreisen als Fasern eingeführt. Herr Withney hat gewisse durch Sphären gefaserte Räume untersucht. Im Folgenden werden wir beliebige Fasern behandeln.

Man beachte, dass „beliebig“ hier „beliebige Mannigfaltigkeiten“ meint: Für Feldbau wie für Ehresmann und alle anderen hier erwähnten Mathematiker waren die von ihnen betrachteten Räume stets Mannigfaltigkeiten. In jener Zeit existierte die Unterscheidung zwischen Differenzialgeometrie und Topologie noch nicht. Die fraglichen „gefasereten“ Räume würden in moderner Ausdrucksweise „Blätterungen“ genannt; sie treten in der Tat in der zitierten Dissertation [83] im Jahre 1933 auf. Bei Seifert ist der Totalraum eine dreidimensionale Mannigfaltigkeit, die „Fasern“ sind Kreise, die Mannigfaltigkeit ist lokal diffeomorph zu  $\mathbf{R}^3 = \mathbf{R}^2 \times \mathbf{R}$ . Unter diesem Diffeomorphismus entsprechen die Fasern oder Blätter  $\{a\} \times \mathbf{R}$ . Es gibt eine Projektion auf den Raum der Blätter.

Eine lokal triviale Faserung ist ein Raum  $E$  zusammen mit einer Projektion  $p$  auf einen anderen Raum  $B$ , sodass es eine Überdeckung von  $B$  mit offenen Mengen  $U$  gibt, wobei  $p^{-1}(U)$  fasernweise homöomorph ist zu einem Produkt  $U \times F$ . Das drückt man durch ein Diagramm

$$\begin{array}{ccc} p^{-1}(U) & \xrightarrow{\quad} & U \times F \\ & \searrow p \quad \swarrow & \\ & U & \end{array}$$

aus, das selbstverständlich kommutativ ist.

Bei Seifert gibt es keine lokale Trivialität, gewisse Fasern können „Ausnahmefasern“ sein. Das lokale Modell einer Seifert-gefasereten Mannigfaltigkeit ist der Quotient des Volltorus  $D^2 \times S^1$  unter der Operation des Kreises

$$u \cdot (w, z) = (u^m w, u^n z) \text{ , mit } m, n \in \mathbf{Z} \text{ relativ prim .}$$

In dieser Formel sind  $u$ ,  $v$  und  $w$  komplexe Zahlen und der operierende Kreis ist der Einheitskreis der komplexen Zahlen vom Betrag 1,  $w$  bezeichnet ein Element der

<sup>2</sup> Élie Cartan (1869–1951), seit 1931 Akademienmitglied und Doktorvater von Ehresmann, weshalb es naheliegend war, dass Cartan die Note des Ehresmann-Schülers Feldbau vorlegte.

<sup>3</sup> Herbert Seifert (1907–1996) reichte seine (zweite) Dissertation „Topologie dreidimensionaler gefaseter Räume“ 1932 in Leipzig ein.

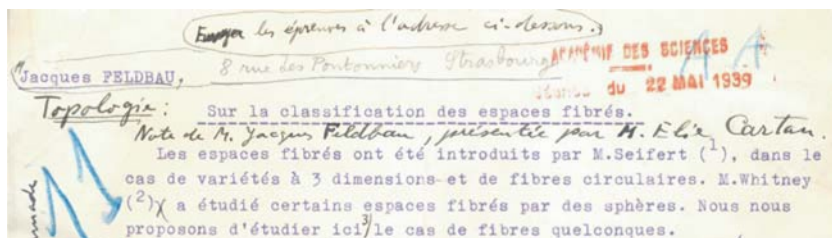


Abb. 1.1 Das Manuskript von [38]

Einheitskreisscheibe,  $z$  ist ebenfalls eine komplexe Zahl vom Betrag 1; die mittlere Faser im „Zentrum“  $w = 0$  ist eine Ausnahmefaser.

Abbildung 1.2 stellt einige Fasern im Falle von  $m = 1$  und  $n = 2$  dar; die mittlere Faser ist fett gedruckt, einige anderen Fasern sind angedeutet. Der Zylinder hat die Form  $D^2 \times [0, 1]$ , es handelt sich um eine Blätterung. Verklebt man seine beiden Enden, so erhält man einen Torus, den man aber nicht – auch nicht lokal – als Produkt schreiben kann. Alle Fasern sind Kreise; mit Ausnahme der mittleren Faser selbst umschlingen sie diese alle zweifach.

In [95] hat auch Whitney<sup>4</sup> Faserungen betrachtet. Wie bei Feldbau sind diese lokal trivial, aber bei Whitney sind die Fasern Sphären. 1935 hielt Whitney in Moskau „einen wichtigen Vortrag über Sphärenbündel“, wie Weil bemerkt. ([94, S. 120]) Diesen Quellenangaben ist noch der Hinweis auf die Arbeiten von de Rham hinzuzufügen, welchen Élie Cartan bei Feldbau ergänzte.<sup>5</sup>

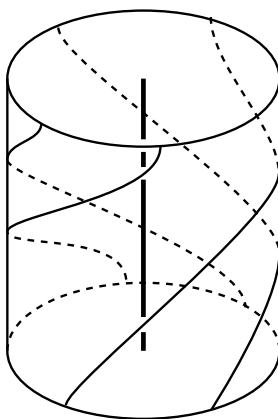


Abb. 1.2 Eine Ausnahmefaser in einem Seifert-gefaserten Raum

<sup>4</sup> Hassler Whitney (1907–1989) hat 1932 mit einer Dissertation über Graphentheorie in Harvard promoviert; er war einer der Begründer der Theorie der Mannigfaltigkeiten und der Differenzialtopologie

<sup>5</sup> Der schweizerische Mathematiker Georges de Rham (1903–1990) promovierte 1931 in Paris. Der Hinweis in Feldbaus Manuskript ist handschriftlich von Élie Cartan vorgenommen worden, der de

Ich habe gehört, dass Herr de Rham ungefähr dieselben Ergebnisse erzielt hat; diese sind aber meiner Kenntnis nach bislang unveröffentlicht geblieben.

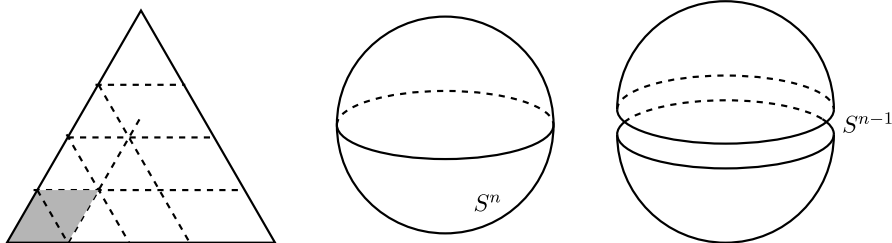
All dies war damals sehr neu. In der Note Feldbaus sind die Fasern kompakte Mannigfaltigkeiten (verallgemeinern also die Kreise bei Seifert und die Sphären bei Whitney).

Die Resultate, die Feldbau in seiner Note beweist, lauten in leicht modernisierter Sprache so:

- „Eine Faserung über einem Simplex ist trivialisierbar“ (das ist der Inhalt von Satz A). Die Faserung ist lokal trivial, also auch trivial über geeignet kleinen Simplizes. Das zentrale Lemma besagt dann: Ist die Faserung trivial über zwei Simplizes mit einer gemeinsamen Seitenfläche, so ist sie trivial über deren Vereinigung. Das deutet die Abb. (1.3) an.
- „Die Isomorphieklassen der Faserungen über der Sphäre  $S^n$  lassen sich bijektiv abbilden auf die Homotopieklassen der Abbildungen der Sphäre  $S^{n-1}$  in die Gruppe  $G$  der Automorphismen der Faser“ – falls diese Gruppe zusammenhängend ist.<sup>6</sup> Das ist also der Inhalt von Satz B.

Die beiden Hemisphären der Sphäre sind einzeln homöomorph zu einer Kreisscheibe, also zu einem Simplex. Folglich ist die Faserung über den Hemisphären von  $S^n$  trivialisierbar. Das deutet die Abbildung an. Um die Faserung wieder herzustellen, genügt es, die beiden Trivialisierungen entlang des Äquators  $S^{n-1}$  zu verkleben, was eine Abbildung von  $S^{n-1}$  in  $G$  liefert.

Da Feldbau weiß, dass das Tangentialbündel zur Sphäre  $S^{2n}$  nicht trivialisierbar ist<sup>7</sup>, schließt er, dass die Gruppe  $\pi_{2n-1}(\mathrm{SO}(2n))$  der Homotopieklassen von

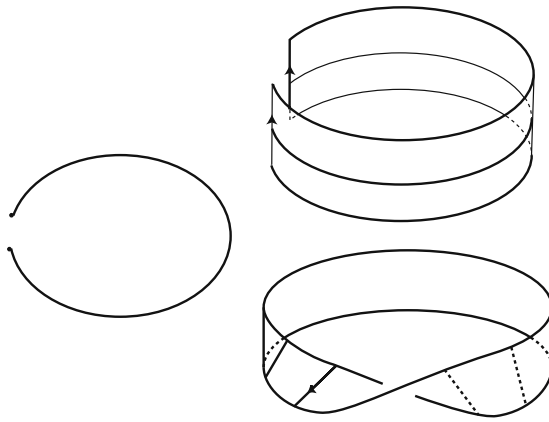


**Abb. 1.3** Satz A und Satz B

Rham gut kannte. Soweit ich weiß, hat de Rham keine Resultate zu den in dieser Bemerkung angesprochenen Faserungen publiziert. In seinem Artikel [30] erwähnt sie de Rham im Rahmen seiner Erinnerungen an diese Zeit nicht. Allerdings gibt es in seinem Nachlass handgeschriebene Notizen über diese Frage. Ich danke Manuel Ojanguren für diese Information.

<sup>6</sup> Diese Voraussetzung fehlt in Feldbaus Note, ein Versehen, das er in [56] korrigierte. In dem Exemplar der „Comptes Rendus“, das sich in der Bibliothek des IRMA in Strasbourg befindet, wurde diese Voraussetzung mit Bleistift am Rande hinzugefügt. Ehresmann? Oder Feldbau selbst? Wahrscheinlicher ist allerdings, dass ein anonymes Leser diesen Zusatz vorgenommen hat.

<sup>7</sup> Die Euler-Charakteristik einer Sphäre gerader Dimension ist immer 2, also ungleich Null. Folglich gibt es kein Vektorfeld, das auf  $S^{2n}$  nicht verschwindet. Damit ist a fortiori das Tangentialbündel von  $S^{2n}$  nicht trivialisierbar.



**Abb. 1.4** Faserungen über dem Kreis

Abbildungen des Äquators  $S^{2n-1}$  in  $SO(2n)$  ebenfalls nicht trivial ist. Homotopiegruppen zu berechnen ist keineswegs einfach; zur Zeit von Feldbau kannte man nur wenige.

Der Fall einer Faserung über dem Kreis ist besonders einfach: Man zerschneidet den Kreis in einem Punkt und erhält so eine Strecke (ein Simplex der Dimension 1). Dann trivialisiert man die Faserung über dieser Strecke. Um die Ausgangsfaserung wieder herzustellen, genügt es, die beiden Fasern durch einen Homöomorphismus zu verkleben. Die aus [6] entnommene Abb. 1.4 zeigt den Fall, dass die Fasern Intervalle sind: Je nachdem, welchen Homöomorphismus man verwendet, erhält man einen Zylinder oder ein Möbius-Band.

### 1.2.2 *Sur les propriétés d'homotopie des espaces fibrés* (Über die Homotopieeigenschaften von Faserungen)

Jacques Feldbau schrieb diese Note in Zusammenarbeit mit seinem Doktorvater Ehresmann.<sup>8</sup> Bei der Sitzung der Akademie am 4. Juni 1941 wurde die Note noch von Élie Cartan vorgelegt. In ihr werden einige grundlegende Sätze aus der Theorie der Faserungen bewiesen, insbesondere die Homotopiehochhebungseigenschaft, die man heute mithilfe der exakten Sequenz einer Faserung  $p : E \rightarrow B$  ausdrückt:

$$\cdots \longrightarrow \pi_n(F) \longrightarrow \pi_n(E) \longrightarrow \pi_n(B) \longrightarrow \pi_{n-1}(F) \longrightarrow \cdots$$

<sup>8</sup> Die Liste derjenigen Mathematikerinnen und Mathematiker, die ganz oder teilweise bei Charles Ehresmann ihre Dissertation geschrieben haben, ist lang. Neben Jacques Feldbau seien hier nur die bekanntesten genannt: Georges Reeb, Wu Wen-Tsun, Lorenzo Calabi, Paulette Libermann, André Haefliger, Valentin Poenaru. Man vgl. hierzu den Artikel von André Haefliger [46]. Feldbau war der erste Doktorand von Ehresmann. Der 1905 geborene Ehresmann war somit noch ziemlich jung, er selbst hatte seine Dissertation bei Élie Cartan geschrieben und 1934 vorgelegt.

Analoge Resultate wurden etwa zeitgleich von Eckmann, Hurewicz und Steenrod<sup>9</sup> publiziert. Aufgrund der Zeitumstände war dies aber den Autoren Feldbau und Ehresmann nicht bekannt. Von Amerika aus bestätigt dies auch Weil in seiner Besprechung für die „Mathematical Reviews“ im Jahre 1942. Die gleiche Information enthält ein Brief von Weil an Georges de Rham vom 15. Oktober 1941 (geschrieben in Haverford):

Haben Sie die neue Note (Juni) von Ehresmann und Feldbau in den C. R. [Comptes Rendus de l'Académie des Sciences] gesehen? Leider sind ihnen Hurewicz und Steenrod in den Proc. Not. Ac. [Proceedings of the National Academy] vom vergangenen Januar zuvor gekommen<sup>10</sup>

### 1.2.3 *Espaces fibrés associés (Assoziierte Faserungen)*

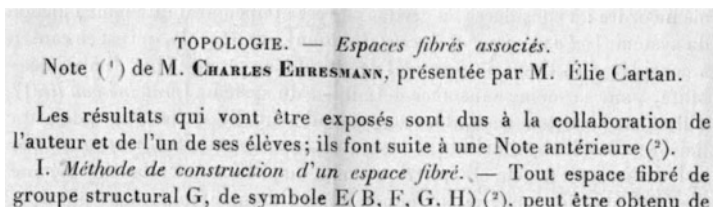
Zu dieser Liste muss noch die Note [34] hinzugefügt werden, wie das auch Michel Zisman in [97] getan hat. Diese wurde am 27. Oktober 1941 immer noch von Élie Cartan vorgelegt und war nur von Ehresmann gezeichnet. Der Name Feldbau erscheint in dieser Note nicht. Deren erster Satz stellt allerdings fest (Abb. 1.5):

Die hier dargelegten Resultate sind der Zusammenarbeit des Autors mit einem seiner Schüler zu verdanken; sie bilden die Fortsetzung einer vorangegangenen Note.

Man kann im vorliegenden Falle eigentlich nicht über den mathematischen Gehalt dieser Note sprechen, ohne die Art und Weise zu erwähnen, wie deren Publikation zustande kam. Tatsächlich hatte Ehresmann die Note an Élie Cartan gesandt mit den Namen der beiden Verfasser.

Die Namen der beiden Autoren wurden durchgestrichen und – wahrscheinlich von Élie Cartan – durch den Namen von Charles Ehresmann ersetzt (Abb 1.6). Ein weiterer Zusatz, der in gleicher Handschrift vorgenommen wurde, lautete ursprünglich:

Die hier dargelegten Resultate sind der Zusammenarbeit des Autors mit Herrn Jacques Feldbau zu verdanken.



**Abb. 1.5** Anfang der Note [34] (publizierte Version)

<sup>9</sup> Der in Polen gebürtige Witold Hurewicz (1904–1956) promovierte 1926 in Wien. Er emigrierte vor dem Krieg in die USA; Hurewicz war einer der Entdecker der höheren Homotopiegruppen, das heißt von  $\pi_n$  mit  $n \geq 2$ . Norman Steenrod (1910–1971) hat in Princeton bei Lefschetz promoviert.

<sup>10</sup> Fonds Georges de Rham, Lausanne. Es ist schade, dass hier nur dieser Auszug aus diesem faszinierenden Brief wiedergegeben werden kann, da dieser sonst nichts mit unserem Thema hier zu tun hat.

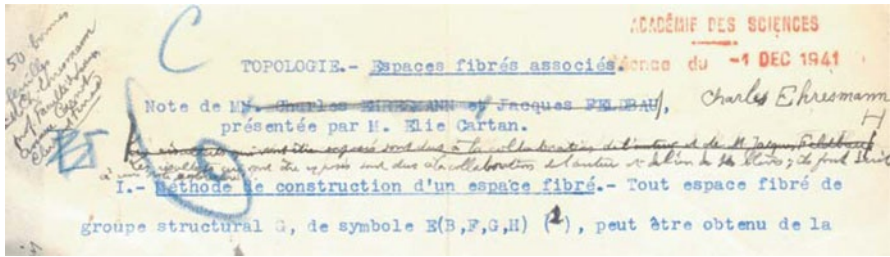


Abb. 1.6 Das Manuskript der Note [34]

Anschließend wurde auch diese Erwähnung gestrichen und durch die publizierte Version ersetzt. Um nun herauszufinden, wer der fragliche Schüler war, muss man die vorangehende Note lesen – vorsichtiger geht es kaum noch.

## *Antisemitische Tendenzen in Frankreich*

Es scheint an dieser Stelle angebracht, die Chronologie der antisemitischen Gesetzgebung des Vichy-Regimes<sup>11</sup> in Erinnerung zu rufen. Die französischen Gesetze (genauer gesagt handelte es sich um Dekrete) mit dem Titel „Status der Juden“ (im Original: „Statut des juifs“), welche die Juden vom öffentlichen Leben ausschlossen, stammen vom 3. Oktober 1940. Diese verwehrten insbesondere denjenigen Bürgern, die sich selbst als Juden bezeichneten, den Zugang zu einer Reihe von Ämtern im öffentlichen Dienst, insbesondere im Unterrichtswesen. Am 2. Juni 1941 wurden diese Gesetze ergänzt durch die Verpflichtung, die Juden in den Präfekturen<sup>12</sup> zu erfassen. Eine genaue Analyse dieser antisemitischen Maßnahmen gibt [84, Kap. 2], die Reaktionen der Universitäten behandelt [85]. Bezüglich der beiden hier betrachteten Fälle (Oktober 1940 und Juni 1941) verlangte einer der Artikel:

Juden können ohne Einschränkungen und Ausnahmen keinen der nachfolgenden Berufe ausüben: Herausgeber, Betreiber, Redakteur einer Zeitung, Zeitschrift, einer Nachrichtenagentur oder eines Periodikums – ausgenommen hiervon sind Publikationen mit ausschließlich wissenschaftlichem Charakter.

<sup>11</sup> Nach dem siegreichen Vordringen der deutschen Armeen im Juni 1940, der Flucht der französischen Regierung nach Bordeaux und der Unterzeichnung des Waffenstillstands wurde der nördliche Teil Frankreichs besetzt und deutscher Verwaltung unterstellt; Elsass und Lothringen wurden von Frankreich abgetrennt und dem Gau Baden bzw. der Westmark weitestgehend angegliedert. Im Weiteren wurden diese Gebiete zunehmend wie alle deutschen Gebiete behandelt (z. B. was die Wehrpflicht anging). Marschall Pétain wurde Oberhaupt des „Etat français“ (der die „freie Zone“ bildete), dessen Regierung sich in Vichy, einem Thermalbad im Zentrum Frankreichs, niederließ. Das Vichy-Regime betrieb eine Politik der aktiven Kollaboration mit den deutschen Machthabern. Im Falle der hier dargestellten antisemitischen Maßnahmen übertraf die französische Regierung sogar die deutschen Wünsche.

<sup>12</sup> Die Präfekturen sind die zentralen Verwaltungseinheiten der Départements in Frankreich und entsprechen in etwa Bezirksregierungen. Tatsächlich durchgeführt wurde die Erfassung von den Rathäusern.



Das sieht so aus, als wären wissenschaftliche Artikel von Juden toleriert worden. Die Wirklichkeit war jedoch eine andere.

Kehren wir zu Ehresmann und Feldbau zurück. Die Entscheidung war gewiss nicht einfach, vor allem nicht für Élie Cartan. Diesen beschreibt Camille Marbo<sup>13</sup> in [67, S. 171] als einen „transzendenten Mathematiker, der sehr mutig, sehr friedfertig, aber von zögerlicher Natur“ sei. Vielleicht verursachten solche Bedenken bezüglich der Publikation der Note – selbst unter Nennung nur eines Autors – die ungewöhnliche Verzögerung zwischen dem Datum der Einreichung der Note (27. Oktober) und dem Datum der Sitzung (1. Dezember 1941), unter dem die Note publiziert wurde. Ehresmann selbst war zu Rate gezogen worden (vergleiche Abschn. 2.5, Briefwechsel Dieudonné – Cartan), was einige Zeit in Anspruch nahm, da er sich in der freien Zone, nämlich in Clermont-Ferrand, befand.

Selbst wenn Élie Cartan eine Publikation der Note mit beiden Autoren gewollt hätte, hätte die Akademie keinen Feldbau in ihren Veröffentlichungen geduldet. Letzterer hatte sicherlich noch nicht daran gedacht, unter einem Pseudonym zu publizieren.<sup>14</sup> Also verschwand der Autor Feldbau.

In der fraglichen Note werden die fundamentalen Begriffe „assozierte Faserung“ und „Prinzipalfaserung“ definiert. Die Simplizes, über denen alle Faserungen trivialisierbar sind, werden hier durch allgemeine zusammenziehbare Räume ersetzt. Festzuhalten bleibt, dass der Name Feldbau beinahe vollständig aus dem Artikel verschwunden wäre. Das sieht man im Manuskript genau an der Stelle (Abb. 1.7), an der der Autor und sein Schüler einen Satz, den sie verbessern können, verallgemeinern ... ohne dass gesagt würde, von wem dieser Satz stammt.

Überraschenderweise findet sich diese kleine Anmerkung vollständig mit dem Namen des Autors von Satz A im publizierten Text. Ich habe diesen Vorgang genauer in [8] untersucht.

In der Nachfolge von [34, 36], veröffentlichte Ehresmann 1942 eine dritte Note [35], die „die Definitionen und Notationen der beiden vorangehenden Noten verwendet“. Es ist durchaus möglich, dass Feldbau auch hierbei mitwirkte; das jedenfalls deutet ein Dokument aus dem Nachlass von Élie Cartan an, das wir hier reproduzieren.

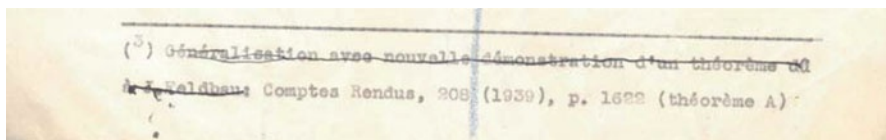


Abb. 1.7 Eine Anmerkung, die hätte verschwinden können

<sup>13</sup> Camille Marbo – das ist der Künstlername von Marguerite Borel – war eine bekannte Schriftstellerin (die den Prix Femina erhalten hat) und Ehefrau des Mathematikers Émile Borel.

<sup>14</sup> Der Mathematiker André Bloch hatte sogar schon bevor Autoren mit jüdischen Namen aus den „Comptes rendus“ verschwanden daran gedacht, unter einem falschen Namen zu veröffentlichen. Zu dieser Frage vergleiche man Abschn. 1.4 sowie die Artikel [8, 11].

## *Ein unveröffentlichtes Gutachten von Élie Cartan*

Élie Cartan schrieb am 3. Juni 1942 ein Gutachten über die Arbeiten von Jacques Feldbau, das für die „Caisse des sciences“ bestimmt war, eine Institution, welche Forschungsstipendien verteilte. Darin tritt die Affäre um die Note vom Herbst 1941 wieder in Erscheinung:

Herr Feldbau ist französischer Staatsangehöriger; er wurde am 22. Oktober 1914 in Strasbourg geboren. 1938 wurde er „Agrégé de mathématiques“<sup>15</sup>, seine Forschungen begann er im Oktober 1938 als Forschungsstipendiat am mathematischen Institut der Universität Strasbourg. Diese beschäftigen sich mit den Faserungen, einem Teilgebiet der Topologie, das in den letzten Jahren eine recht große Bedeutung gewonnen hat. Bis dato wurden diese Räume nur in Spezialfällen untersucht. In einer Note in den „Comptes Rendus“ (Mai 1939) beschäftigt sich Herr Feldbau mit der Klassifikation im Allgemeinen, das heißt für eine beliebige Faser. Insbesondere enthält diese Note einen wichtigen Satz, der in neuesten Arbeiten ausländischer Geometer, die topologischen Eigenschaften sphärischer Räume betreffend, mehrfach aufgegriffen worden ist.

Die Arbeiten von Herrn Feldbau wurden durch den Militärdienst im September 1939 und danach durch seine Lehrtätigkeit am Gymnasium von Châteauroux – in dem Monat, der zwischen seiner Demobilisierung (November 1940) und seiner Ausmusterung (Dezember 1940) lag – unterbrochen. Herr Feldbau hat dann seine Forschungen an der „Faculté des Sciences de Strasbourg, repliée à Clermont-Ferrand“ [wörtlich: naturwissenschaftliche Fakultät der nach Clermont-Ferrand verlegten Universität Strasbourg<sup>16</sup>] unter der Leitung von Ch. Ehresmann wieder aufgenommen. Aus der Zusammenarbeit von Lehrer und Schüler ergaben sich zahlreiche neue Resultate. In einer Note vom Dezember 1941 über die Homotopieeigenschaften von Faserungen, die unter dem Namen beider Autoren erschien, und in einer Note vom Dezember 1941 über assoziierte Faserungen, die unter dem Namen von Herrn Ehresmann publiziert wurde, werden Beziehungen zwischen der Theorie der Faserungen und der Gruppentheorie hergestellt. Die zuletzt genannte Note enthält insbesondere eine wichtige Verallgemeinerung des „Satzes von Feldbau“, der oben angesprochen wurde.

[Herr Feldbau ist einer jener jungen französischen Mathematiker, von denen man sich mit Recht erhofft, dass sie das Ansehen, das sich Frankreich in der Geschichte der Mathematik erworben hat, weiter erhalten werden.]<sup>17</sup>

Zusammenfassend darf man feststellen, dass die Arbeiten von Herrn Feldbau schon wesentlich mehr enthalten als pure Versprechungen und dass es deshalb sehr wünschenswert ist, dass er über die Mittel verfügt, diese weiterzuführen.

Paris, 3. Juni 1942  
Élie Cartan membre de l'Institut<sup>18</sup>

<sup>15</sup> Ein „Agrégé“ ist jemand, der den „Concours“ der „Agrégation“ erfolgreich absolviert hat. Dieser Wettbewerb dient der Rekrutierung von Gymnasiallehrern; es bestehen immer nur so viele Kandidatinnen und Kandidaten, wie freie Plätze für die Einstellung in den staatlichen Schuldienst vorhanden sind. Vergleiche Ende Abschn. 2.2

<sup>16</sup> Die Universität Strasbourg war im September 1939 nach Clermont-Ferrand verlegt worden, vgl. unten Abschn. 2.5

<sup>17</sup> Der Satz in eckigen Klammern wurde von Élie Cartan gestrichen.

<sup>18</sup> Das „Institut de France“ fasst die verschiedenen Pariser Nationalakademien zusammen. Cartan als Mathematiker war Mitglied („membre“) der Akademie der Wissenschaften („Académie des sciences“).

Spuren dieser Note [35] finden sich auch in den Arbeitsjournalen von Élie Cartan. Dort gibt es eine alphabetisch nach Autoren geordnete Liste der für die „Comptes rendus“ eingereichten Noten aus den Jahren 1941, 1942 und 1943; unter Jacques Feldbau finden sich folgende Hinweise:

Feldbau 212 (1941<sup>i</sup>) 945; 213 (1941<sup>ii</sup>) 762; 214 (1942<sup>i</sup>) 144

Aufgeführt sind hier die Bandnummer und die Jahrgänge der „Comptes rendus“; die hochgestellten römischen Zahlzeichen bezeichnen das Halbjahr. Schließlich ist noch jeweils die Seitenzahl der ersten Seite der Note angegeben. In der vorliegenden Reihenfolge entsprechen diese Angaben den Noten [34, 36] und [35]. Das zeigt, dass Cartan Feldbau als Mitautor der Note von Ehresmann aus dem Jahre 1942 betrachtete.<sup>19</sup>

#### ***1.2.4 Les structures fibrées sur la sphère et le problème du parallélisme*** ***(Faserungen über der Sphäre und das Problem des Parallelismus)***

Wir kommen nun zu dem Artikel [56], dem ersten, den Feldbau unter dem leicht zu durchschauenden Pseudonym Jacques Laboureur veröffentlicht hat: „Le laboureur“ ist ein altes französisches Wort für den Feldbau. Es handelt sich dabei um eine Mitteilung an die Sektion der Französischen Mathematikergesellschaft (SMF: Société Mathématique de France) vom 16. April 1942 zu Clermont-Ferrand<sup>20</sup> Feldbau korrigiert darin die Aussage von Satz B, der oben erwähnt wurde (die, wie schon erwähnt, nur zutrifft, wenn  $G$  zusammenhängend ist). Weiter untersucht er mit homotopietheoretischen Mitteln die Parallelisierbarkeit der Sphäre  $S^n$ .

#### ***1.2.5 Propriétés topologiques des automorphismes de la sphère*** ***(Topologische Eigenschaften der Automorphismen der Sphäre)***

Der letzte Text, den Jacques Feldbau zu Lebzeiten veröffentlichte, ist [57]. In diesem untersucht er – noch immer unter dem Namen Laboureur – die Beziehungen zwischen der Gruppe der Homöomorphismen vom Grad  $+1$  der Sphäre in sich und der

<sup>19</sup> Dieses Dokument gehört zum Nachlass Cartans, der gegenwärtig bearbeitet wird.

<sup>20</sup> Diese Sektion versammelte sich recht regelmäßig, Clermont befand sich im Frühjahr 1942 noch in der „freien“ Zone (bis zum 11. November). In diesem Frühjahr behandelte sie am 16. April Faserungen; es gab Mitteilungen von de Rham, Ehresmann und (Feldbau-)Laboureur. Am 21. Mai fand ein weiteres Treffen statt, bei dem man Laurent Schwartz hörte, am 21. Mai trugen Roussel und Delange vor. Bezüglich der mathematischen Aktivitäten in Clermont-Ferrand vergleiche man auch Abschn. 2.5.

Gruppe der Rotationen. Der Rezensent der “Mathematical Reviews“, Hans Samelson,<sup>21</sup> hatte schon angemerkt, dass es einen Fehler in Feldbaus Beweis gibt. Dieser glaubte bewiesen zu haben, dass es eine Deformationsretraktion der Gruppe der Homöomorphismen der Sphäre  $S^n$  auf die orthogonale Gruppe  $O(n + 1)$  gäbe; heute weiß man jedoch, dass dies für  $n \geq 5$  falsch ist (für Einzelheiten hierzu vergleiche man den von einem Spezialisten geschriebenen, aber dennoch auch für Nicht-Spezialisten lesbaren Artikel von Douady [32] über die Arbeiten von Jean Cerf. In diesem wird die Aussage aus [57] als „Vermutung von Feldbau“ bezeichnet.).

### ***1.2.6 Sur la loi de composition entre éléments des groupes d'homotopie (Über das Gesetz der Komposition von Elementen aus Homotopiegruppen)***

Hierbei handelt es sich um einen posthum und mit Verzögerung erschienen Artikel [39].<sup>22</sup> In diesem untersucht Feldbau die Abbildungen von einem Produkt von Sphären in einen Raum. Es folgt die Einleitung, die Ehresmann dieser Veröffentlichung vorangestellt hat:

Diese Abhandlung wurde von Jacques Feldbau 1942 geschrieben. Ihr Autor hat sie in meinem wöchentlichen Seminar an der von 1939 bis 1945 nach Clermont-Ferrand verlegten Universität Strasbourg vorgestellt. Feldbau wollte die Abhandlung in seine in Arbeit befindliche Dissertation einfließen lassen, die der Theorie der Faserungen und Problemen der Homotopietheorie gewidmet sein sollte. Er wollte dort auch die Resultate ausführlich entwickeln, welche in vorläufiger Weise in den folgenden Abhandlungen: J. Feldbau, *Sur la classification des espaces fibrés*, Comptes Rendus, 208, S. 1621, 1939. In Zusammenarbeit mit C. Ehresmann: *Sur les propriétés d'homotopie des espaces fibrés*, Comptes Rendus, 212, S. 945–948, 1941. J. Feldbau (unter dem Namen J. Laboureur): *Les structures fibrées sur la sphère et le problème du parallélisme*, Bull. Soc. Math. de France, 70, S. 181–186, 1941 [sic], J. Feldbau (unter dem Namen J. Laboureur): *Propriétés Topologiques du groupe des automorphismes de la sphère  $S_n$*  [sic]<sup>23</sup>, Bull. Soc. Math. de France, 71, S. 206–211, 1943 enthalten sind.

J. Feldbau konnte seine Arbeit nicht vollenden: 1943 wurde er festgenommen und nach Deutschland deportiert, wo er an Entkräftung kurz vor Kriegsende starb.

Das Manuskript der hier publizierten Arbeit wurde 1945 wieder aufgefunden. 1946 hatte ich Gelegenheit, es J. H. C. Whitehead zu zeigen, der 1941 einen Artikel über denselben Gegenstand veröffentlicht hatte, der allerdings während des Krieges in Clermont-Ferrand nicht zugänglich war. Die Idee des Kompositionsgesetzes, die von J. H. C. Whitehead eingeführt wurde, wird von A. Weil summarisch J. Feldbau zugeschrieben.

<sup>21</sup> Hans Samelson (1916–2005), in Strasbourg gebürtiger deutscher Mathematiker. Samelson verließ 1936 Breslau wegen der Nationalsozialisten, er beendete seine Studien in Zürich, bevor er 1941 in die Vereinigten Staaten emigrierte

<sup>22</sup> Für eine mögliche Erklärung dafür, dass diese Publikation zu diesem Zeitpunkt erschien, vergleiche man Abschn. 3.5

<sup>23</sup> Feldbau schreibt im Titel seiner Arbeit  $S^n$ , wie wir das heute auch tun und wie es Ehresmann selbst in den 1940er-Jahren tat (vergleiche Abschn. 2.5, Teil Jacques Laboureur); in den 1950er-Jahren und unter den Mitarbeitern von Bourbaki neigte man eher zu  $S_n$ .

Die Mehrzahl der Resultate, die in Feldbaus Abhandlung enthalten sind, finden sich in anderen Arbeiten, welche seit 1941 erschienen sind. Dennoch verdient diese Abhandlung selbst eine verspätete Veröffentlichung.

Wenn ich, indem ich diese Einleitung von Ehresmann zitiere, nochmals die Publikationsliste von Jacques Feldbau reproduziere, so geschieht dies vor allem deshalb, weil diese Liste aus mir nicht bekannten Gründen die Note [34] nicht enthält. Dabei ist es unwahrscheinlich, dass Ehresmann 1958 vergessen habe sollte, dass Feldbau – wenn auch in der Endfassung unerwähnt – einer ihrer Autoren gewesen ist.

Doch kommen wir nun zum Inhalt dieses Artikels. Jacques Feldbau definiert zuerst das, was wir heute „Whitehead-Produkt“ nennen

$$\pi_p(X) \times \pi_q(X) \longrightarrow \pi_{p+q-1}(X) ,$$

wobei  $X$  ein punktierter topologischer Raum ist, dessen Grundpunkt mit  $\star$  bezeichnet werde. Dann notiert Feldbau ein „Heegard-Diagramm“ für die Sphäre  $S^{p+q-1}$ ,

$$S^{p+q-1} = S^{p-1} \times D^q \cup_{S^{p-1} \times S^{q-1}} D^p \times S^{q-1} = \partial(D^p \times D^q) .$$

Im Falle der Sphäre  $S^3$  ( $p = q = 2$ ) handelt es sich um das Standard-Heegard-Diagramm vom Geschlecht 1. Dieses stellt die Sphäre als Vereinigung zweier Volltori dar. Die Abb. 1.8 gibt den Fall der Sphäre  $S^2$  ( $p = 1$  und  $q = 2$ ) wieder.

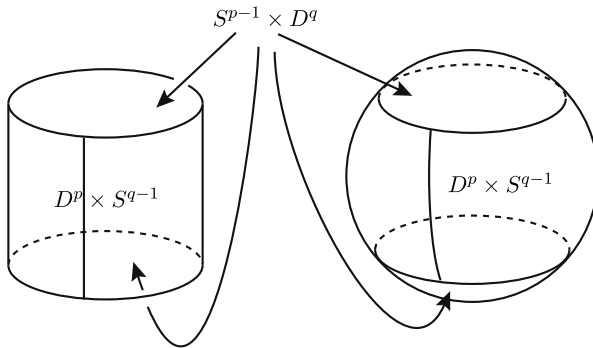
Sind die Abbildungen

$$f : (D^p, S^{p-1}) \longrightarrow (X, \star) \text{ und } g : (D^q, S^{q-1}) \longrightarrow (X, \star)$$

Repräsentanten eines Elements  $(\alpha, \beta)$  von  $\pi_p(X) \times \pi_q(X)$ , so definiert Feldbau dessen Bild  $[\alpha, \beta]$  als die Homotopieklasse von

$$h : S^{p+q-1} \longrightarrow X$$

$$z \longmapsto \begin{cases} g(y) & \text{falls } z = (x, y) \in S^{p-1} \times D^q \\ f(x) & \text{falls } z = (x, y) \in D^p \times S^{q-1} \end{cases}$$



**Abb. 1.8** Heegard-Diagramm

Die Notation rührt daher, dass für  $p = q = 1$   $[\alpha, \beta] = \alpha\beta\alpha^{-1}\beta^{-1} \in \pi_1(X)$  der Kommutator von  $\alpha$  und  $\beta$  ist. Für  $p = 1$  erhält man die klassische Operation der Fundamentalgruppe auf den Homotopiegruppen.

Anschließend wendet er diese Konstruktion an, um die Abbildungen aus einem Produkt von Sphären in einen topologischen Raum  $X$  zu untersuchen. Im allerletzten Teil benutzt er den Fall  $p = q = n$ , um  $\pi_{2n-1}(S^n)$  zu ergründen. Dabei verwendet Feldbau ein Resultat von Freudenthal aus dem Jahre 1939: Für  $n$  gerade existiert mit Ausnahme von  $n = 2, 4, 8$  eine Abbildung  $S^{2n-1} \rightarrow S^n$  mit Hopf-Invariante 1. Dieser allerletzte Teil des unvollendeten Manuskripts trägt die Überschrift „Kérékjarto-Gruppen“<sup>24</sup>; es handelt sich dabei um toroidale Homotopiegruppen.

Bezüglich der Geschichte der Topologie und der Faserungen vergleiche man das Buch [31], für die Homotopietheorie den Artikel [33], vor allem aber das Buch [52], insbesondere den Artikel [97] von Michel Zisman, der unserer Darstellung hier zugrunde liegt.

## 1.3 Erinnerungen von Mathematikern

### *Ein Gutachten von Charles Ehresmann*

Der erste Band der sämtlichen Werke von Ehresmann enthält die Reproduktion eines handgeschriebenen Entwurfs von Ehresmann, die Arbeiten Feldbaus betreffend:

#### Gutachten zu den Arbeiten von Jacques Feldbau

J. Feldbau hat seine mathematischen Forschungen von 1939 bis 1943 unter der Leitung von C. Ehresmann zuerst an der Universität Strasbourg, dann – nach dem Waffenstillstand von 1940 – in Clermont-Ferrand durchgeführt. 1943 wurde er verhaftet und nach Deutschland deportiert. Aus diesem Grund konnte er seine Dissertation nicht beenden. Jedoch wären die Resultate, die er erhalten hatte und die er teilweise publizierte oder im Seminar von Ehresmann präsentierte, ausreichend gewesen, um den Inhalt einer exzellenten Dissertation in Mathematik zu bilden. Feldbau hatte einen allgemeinen Entwurf für seine Dissertation erstellt und mit deren Niederschrift begonnen; er rechnete damit, seine Dissertation vor Ende des akademischen Jahres 1943–44 verteidigen zu können. Im Rahmen seiner Forschungen beschäftigte sich Feldbau hauptsächlich mit der Theorie der Faserungen und der Homotopietheorie, die sich 1939 beide noch in ihren Anfängen befanden. Explizit wurden gefaserte Räume 1933 von Seifert für den Fall dreidimensionaler Mannigfaltigkeiten, welche durch Kreise gefasert werden, eingeführt. Der Begriff der gefaserten Räume wurde von Whitney auf den Fall von Mannigfaltigkeiten, die durch euklidische Sphären gefasert werden, verallgemeinert. Die Note, die er [Feldbau] 1941 in Zusammenarbeit mit C. Ehresmann veröffentlichte, definierte allgemein Faserungen mit einer Strukturgruppe  $G$ .

<sup>24</sup> Obwohl es klar ist, dass Austauschmöglichkeiten infolge des Krieges fehlten und dass dies die französischen und die amerikanischen Topologen hinderte, zu wissen, was die Kollegen auf der anderen Atlantikseite taten, verstehe ich nicht so recht, was die Amerikaner daran hinderte, das 1923 erschienene Buch von Kérékjarto [53] zu zitieren, das auf den Seiten 13 und 14 eine nicht allzu vage Skizze der Definition dieser Gruppen im Falle  $p = q = 1$  enthält.



Abb. 1.9 Charles Ehresmann

Die erste, 1939 publizierte Note von J. Feldbau enthielt den folgenden Satz: Eine Faserung, deren Basisraum ein Simplex ist, ist isomorph zum Produkt dieses Simplex mit einer Faser. Im ersten Kapitel seiner Dissertation wollte Feldbau detailliert die Theorie der Homotopiegruppen von Hurewicz darlegen. Zu jener Zeit war diese nur durch einige kurze Noten bekannt. Die Homotopieeigenschaften von Faserungen bilden den Hauptgegenstand einer Note, die Feldbau in Zusammenarbeit mit Ehresmann veröffentlichte. Darin findet man der Sache nach den Satz über das Hochheben von Homotopien und die exakte Fasersequenz.<sup>25</sup> In einem anderen Artikel, der unter dem Namen J. Laboureur im „Bulletin de la Société Mathématique de France“ erschien, untersuchte J. Feldbau Faserungen über einer Sphäre  $S_n$ . Er zeigte, dass jede Isomorphieklasse von Faserungen einer oder mehreren Homotopieklassen von  $S_{n-1}$  in der topologischen Strukturgruppe  $G$  entspricht. Zugleich wurde er auf das Studium parallelisierbarer Sphären geführt.

In einem weiteren Artikel im „Bulletin de la Société Mathématique de France“ behandelt Feldbau folgendes Problem: Ist es möglich, dass sich die Strukturgruppe einer Faserung mit sphärischen Fasern auf die orthogonale Gruppe reduzieren lässt? Er dachte, die Antwort auf diese Frage sei affirmativ. Sein Beweis jedoch enthielt eine Lücke bezüglich der Topologie der Automorphismengruppe einer Sphäre. Dennoch kommt dieser Publikation Feldbaus das Verdienst zu, vertiefende Forschungen zu diesem sehr wichtigen Problem angeregt zu haben<sup>26</sup>. Das letzte von Feldbau vorbereitete Manuskript behandelte die Homotopieklassen von Abbildungen eines Produkts von Sphären  $S_p \times S_q$  in einen Raum  $E$ . Feldbau hat dieses Manuskript nicht veröffentlicht, wohl aber hat er seine Ergebnisse 1943 im Seminar von C. Ehresmann vorgestellt. Im Moment der Wiederentdeckung des Manuskripts nach dem Krieg<sup>27</sup> waren diese Resultate überholt aufgrund der Publikationen von J. H. C. Whitehead und Fox. In diesem Manuskript untersuchte Feldbau das Kompositionsgesetz für zwei Homotopiegruppen  $\pi_p(E)$  und  $\pi_q(E)$ , das heute als Whitehead-Produkt bekannt ist. In

<sup>25</sup> Auch hier vergisst Ehresmann wieder zu erwähnen, dass Feldbau in Kooperation mit ihm in der von ihm ausführlich besprochenen Note [34] die assoziierten Faserungen eingeführt hatte.

<sup>26</sup> Vergleiche hierzu Abschn. 1.3, Erinnerungen von Jean Cerf, und [22, 32].

<sup>27</sup> Andrée Ehresmann schrieb mir am 13. Mai 2007:

summarischer Weise war ihm diese Idee von A. Weil<sup>28</sup> vorgeschlagen worden, der Artikel von Whitehead aber war in Clermont-Ferrand 1943 nicht zugänglich. Dieses Kompositionsgesetz ermöglichte es Feldbau, die Struktur der Menge der Klassen von Abbildungen von  $S_p \times S_q$  in  $E$  zu charakterisieren; insbesondere gelangte er so zu den toroidalen Homotopiegruppen, die in vager Weise in der Einleitung des Buchs von Kérékjarto<sup>29</sup> angedeutet worden waren und die nach dem Krieg in einer Publikation von Fox<sup>30</sup> behandelt wurden. Die Untersuchungen von J. Feldbau betreffen Probleme, die seit mehr als zehn Jahren eine große Zahl von Mathematikern interessieren. Seine Resultate wurden aufmerksam registriert und haben mit Sicherheit die Entwicklung der Theorie der Faserungen beeinflusst.

Dieser Text ist datiert auf den 4. Februar 1958 (diese Notiz ist in einer anderen Handschrift geschrieben).

★

Ich muss zugeben, dass ich nicht recht verstehe, was ein Mathematiker von der Statur eines Ehresmann 1958 zu gewinnen hatte, wenn er „vergaß“, dass er in Zusammenarbeit mit Feldbau die assoziierten Faserungen eingeführt hatte.

★

Das Exemplar des Buchs [53] von Kérékjarto, das die Bibliothek des IRMA besitzt, enthält Anmerkungen in verblichener violetter Tinte (Abb. 1.10), von denen

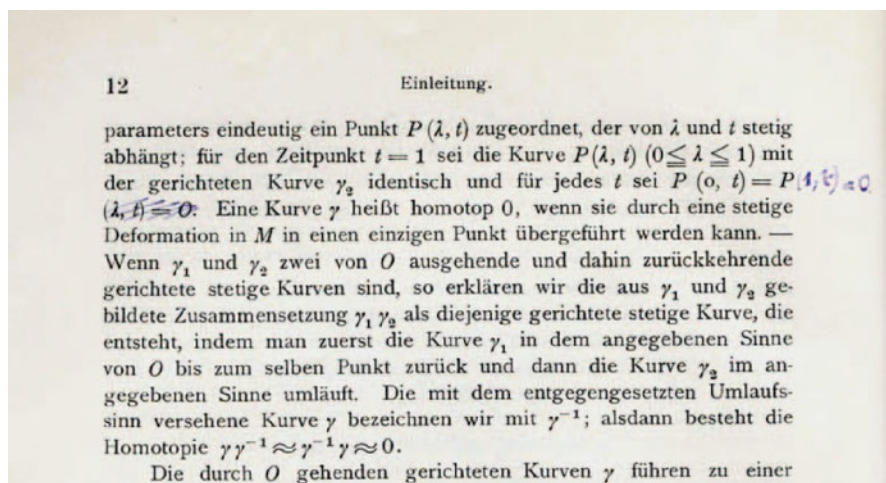


Abb. 1.10 Das Buch von Kérékjarto, Exemplar der Bibliothek des IRMA

Leider ging das Manuskript von Feldbau, das Charles veröffentlicht hatte, bei einem Umzug verloren. Soweit ich mich erinnere, wurde es von einem Freund von Feldbau aufbewahrt, Reeb gab es an Charles zwecks Publikation.

<sup>28</sup> Vielleicht im Januar 1941 (vergleiche die Anmerkung 32 und Abschn. 2.3, Ende des Teils „Anmerkung“).

<sup>29</sup> Vergleiche die Note 24.

<sup>30</sup> Es geht hier um den Artikel [40].



ich überzeugt bin (ohne einen Beweis dafür zu haben), dass sie von der Hand Feldbaus stammen. Im Übrigen trägt dieses Exemplar den Stempel dieser Bibliothek, wie er in der Zeit zwischen den Kriegen verwendet wurde, und den Stempel der Nachkriegszeit ... aber keinen Stempel der „Reichsuniversität“, was darauf hindeutet, dass sich dieses Exemplar während der Annexion in Clermont-Ferrand befand.

### *Die Erinnerungen von André Weil*

Es folgt der Bericht, den André Weil über Feldbau gegeben hat. Dieser findet sich erstmals in den Kommentaren zum ersten Band seiner „Werke“, der 1979 erschien. Dieser Kommentar bezieht sich auf den Artikel [2] (in dem Weil das Theorem von Feldbau zitiert) [93, S. 554]:

Das „Theorem von Feldbau“, welches auf S. 115 verwendet wird, besagt, dass eine lokal-triviale Faserung global trivial ist, falls ihre Basis ein konvexes Polyeder ist. Das ist heute einfach; 1939, als Feldbau sein Resultat publizierte, war es weit entfernt davon, simpel zu sein. Dieser sehr begabte junge Mann war mein Student in Strasbourg gewesen; wie mir scheint auf Anraten von Ehresmann schlug ich ihm als Arbeitsrichtung die Faserungen vor. Feldbau war Elsässer und Jude; nach der Invasion Frankreichs konnte er noch einige Zeit weiterarbeiten und sogar noch unter dem Pseudonym Jacques Laboureur publizieren. Gefangen genommen durch die Deutschen starb er in der Deportation.



**Abb. 1.11** André Weil

Weiter lesen wir in dem Kapitel „Strasbourg und Bourbaki“ seines 1991 erschienen Buchs [94, S. 122]<sup>31</sup>:

In Strasbourg hatte ich mindestens zwei Studenten, die ich zur „Forschung“ ermuntern konnte. Das war zum einen Elisabeth Lutz [...] Kurz vor Kriegsausbruch<sup>32</sup> bat mich der sehr begabte Student Jacques Feldbau, ihm ein Thema aus der Topologie vorzuschlagen. Ich konsultierte Ehresmann, der über dieses Gebiet wesentlich mehr wusste als ich; auf seinen Rat hin schlug ich Feldbau vor, den damals ziemlich neuen Begriff der Faserung zu studieren. Trotz recht ungeschickter Methoden, wie sie für einen Anfänger typisch sind, erzielte er einige interessante Resultate, die in den „Comptes Rendus“ zuerst unter seinem Namen, dann – als die antisemitischen Gesetze von Vichy dessen Verwendung unangebracht<sup>33</sup> erschienen ließen – unter dem Namen Jacques Laboureur. Er wurde von den Deutschen gefangen genommen und starb in der Deportation.

Dieses Zitat ist der Grund für folgende Erfahrung: Frägt man einen ausländischen, nicht allzu konsternierten Mathematiker nach Feldbau, so wird man vielleicht folgende Antwort zu hören bekommen (ich habe das tatsächlich erlebt): „Ah! Feldbau, ja ich weiß, wer das war. Das war der einzige Schüler, den Weil in Strasbourg hatte.“ Kein Kommentar. Ich diskutiere die Beziehungen Feldbau/Weil/Ehresmann in Abschn. 2.2 und 2.5.

## *Die Erinnerungen von Laurent Schwartz*

Bevor ich die Arbeit an dem vorliegenden Buch begann, wusste ich das, was ich über Jacques Feldbau abgesehen von der Mathematik selbst wusste, aus dem, was Laurent Schwartz in seinem Buch [81, S. 156] berichtet. Auf Anraten von Cartan hatten sich Laurent und Marie-Hélène Schwartz in Clermont-Ferrand niedergelassen. Schwartz (geboren 1915) und Feldbau waren, so berichtet Schwartz, zwei der drei Doktoranden in der Mathematik, die es in Clermont gab.

Feldbau war Gasthörer an der „École normale“ gewesen (er war durch die Aufnahmeprüfung gefallen, weil er sich als praktizierender Jude geweigert hatte, eine der Klausuren an einem Samstag zu schreiben). Die „Agrégation“ hatte er 1938 erworben. 1940 befand er sich wie ich auch in Clermont-Ferrand. Er war ein Schüler von Ehresmann und sehr begabt. Feldbau hat mir nicht wenig algebraische Topologie beigebracht, wir waren eng befreundet. Ich hatte die algebraische Topologie aus einem Büchlein von Ehresmann über Homologietheorie gelernt, Feldbau machte mich mit der Kohomologie bekannt, die von Kolmogorov eingeführt worden war. Unglücklicherweise wurde Feldbau im Zuge der großen Razzia in den Studentenwohnheimen, die auf die Straßburger Studenten abzielte, am 26. November 1943 festgenommen<sup>34</sup> und nach Auschwitz deportiert.

<sup>31</sup> Die deutsche Übersetzung [94] wurde überarbeitet.

<sup>32</sup> Weil spricht hier immer noch von Strasbourg in der Vorkriegszeit. Vergleiche Abschn. 2.2, Teil ‚Topologie‘. Weil und Feldbau waren nur knapp einen Monat (Januar 1941) zusammen in Clermont-Ferrand, vergleiche Abschn. 2.5, Teil ‚Die Mathematik‘.

<sup>33</sup> Welch galante Ausdrucksweise! (Molière)

<sup>34</sup> Das Datum ist falsch: Die Razzia im Wohnheim „Gallia“ fand am 25. Juni statt, vergleiche Abschn. 2.6. Am 26. November befand sich Feldbau bereits in Auschwitz. Allerdings gab es tat-



**Abb. 1.12** Laurent Schwartz

Im Lager unterrichtete er Raymond Berr, den Vater meiner Schwägerin Yvonne<sup>35</sup>, den Vater von Vidal-Naquet<sup>36</sup> und Jean Samuel<sup>37</sup> in Mathematik. Im Lager konnte er dank Pr. Weitz [sic]<sup>38</sup> überleben, der ihn für die Krankenstation anforderte, der er zugewiesen wurde. Er [Feldbau] hatte die Kraft gehabt, einen Text über die Topologie für seine Gesprächspartner abzufassen! Er gehörte zu den Gefangenen, welche von den Nazis vor der Befreiung des Lagers durch die Rote Armee am 27. Januar 1945 verlegt wurden. Er starb während des Transports im April, wenige Wochen vor Kriegsende.

Um diese Erinnerungen zu vervollständigen, sei erwähnt, dass sich die zweite Dissertation von Schwartz, die dieser bei seiner Promotion im Januar 1943 verteidigte,

---

sächlich am 25. November eine andere Razzia in den Räumlichkeiten der Universität, vergleiche die Artikel [86, 87] von Léon Strauss in [45] und [28].

<sup>35</sup> Der Chemiker Raymond Berr, der später Direktor der Firma Kuhlmann, eines der größten französischen Chemiekonzerne, wurde, war der Vater von Yvonne, die die Frau von Daniel Schwartz wurde, und von Hélène, die 1945 in Bergen-Belsen starb und deren „Tagebuch“ [12] kürzlich veröffentlicht wurde.

<sup>36</sup> Diese Information konnte ich in den Memoiren von Pierre Vidal-Naquet nicht finden [91], der nur sehr wenig, um nicht zu sagen gar nichts, über das Schicksal seiner Eltern in Auschwitz wusste. Mir ist nicht bekannt, woher Schwartz sein Wissen hatte.

<sup>37</sup> Als ich mit Jacques-Vivien Debré (vergleiche die Anmerkung 71 des Kap. 2 und Abschn. 4.6) Jean Samuel besuchte, erzählte dieser uns, dass er 1990 Laurent Schwartz getroffen habe durch Vermittlung einer Nichte von Schwartz und Enkelin von Raymond Berr. Wahrscheinlich war er es, der Schwartz die Informationen zu Feldbau in Monowitz gab – insbesondere zu dem handgeschriebenen Manuskript der Topologievorlesung. Vergleiche Abschn. 2.8 und 4.6 sowie das Buch [79, S. 198].

<sup>38</sup> Es geht hier um Robert Waitz, mit dem ich ein längeres Gespräch hatte und dessen Artikel [92] ich zitieren kann. Vergleiche hierzu Abschn. 2.7, Teil ‚Robert Waitz‘.

mit Dualitätssätzen (zwischen Homologie und Kohomologie) für Mannigfaltigkeiten beschäftigte [81, S. 175].

### ***Die Erinnerungen von Georges Reeb***

Georges Reeb wurde 1920 geboren. Reeb war Student in Clermont-Ferrand und hat seine Dissertation mit Ehresmann als Doktorvater in Strasbourg 1948 vorgelegt. Es folgt ein Auszug aus dem Text [75], der 1994, also ein Jahr nach Reeb's Tod, veröffentlicht wurde. Es ist mir nicht bekannt, wann dieser geschrieben wurde (klar ist, dass er vor dem Umzug der Mathematikbibliothek, der 1966 stattfand, verfasst worden ist – vergleiche Abschn. 3.3).

Ich kann mich nicht an diese Zeit erinnern, ohne an Jacques Feldbau zu denken. An der Eingangstür zur Bibliothek des Mathematischen Instituts der Universität Strasbourg liest man „Salle Jacques Feldbau“. Feldbau war ein jüdischer Name, der damals im Elsass ziemlich verbreitet gewesen ist.<sup>39</sup> Unglücklicherweise widerfuhr Feldbau das Schicksal der Juden seines Zeitalters: Er starb unter dramatischen Umständen in der Deportation. Feldbau war ein sehr schicker Typ gewesen, ein gutaussehender Herr, der schon eine Dissertation bei Ehresmann schrieb, die gewiss eine wichtige Arbeit geworden wäre, hätte Feldbau sie vollenden können.

### ***Die Erinnerungen von Henri Cartan***

Im Mai 1994 fand in Orsay ein Kolloquium zu Ehren von Jean Cerf statt. Henri Cartan sprach bei diesem Anlass über seine Erinnerungen an die Familie von Jean Cerf in Strasbourg: Der Vater von Jean Cerf war der Mathematiker Georges Cerf (dessen Text [20] ich im Kap. 2 ausgiebig verwende), der ein Spezialist für partielle Differenzialgleichungen und Kontakttransformationen gewesen ist; er war Professor an der Universität Strasbourg seit 1922. Cartan hat seinen Vortrag selbst veröffentlicht [16].

Cartan erinnert sich an Feldbau:

Ehresmann widmete sich mit großer Hingabe seinen Schülern; er ermunterte sie, die neuen Ideen zu entwickeln, die er ihnen großzügig überließ. Dies war bereits vor 1939 so mit Jacques Feldbau; nach dem Krieg war es mit Georges Reeb ebenso. Ehresmann war auf diesen jungen und sehr begabten Studenten namens Feldbau aufmerksam geworden, der sich geweigert hatte, am „Concours“ der „École normale“ teilzunehmen, weil dieser eine Klausur vorsah, die samstags geschrieben wurde. Ehresmann führte diesen Studenten in die ersten Anfänge der allgemeinen Theorie der Faserungen ein; er nahm ihn nach Clermont-Ferrand mit, um dort eine Dissertation zu verfassen. Ehresmann stellte den Eltern von Feldbau seine Pariser Wohnung in der rue Saint-Jacques zur Verfügung als Sprungbrett zu deren Exil in der „freien“ Zone. Ein Artikel von Feldbau erschien im „Bulletin de la Société

---

<sup>39</sup> Es scheint mir, dass der Name nicht so häufig gewesen ist, wie Reeb meint. Heute findet man keinen einzigen Feldbau im Telefonbuch – und zwar weder im Elsass noch in der Pariser Region.

Jacques Feldbau, Topologe

Das Schicksal eines jüdischen Mathematikers (1914 -  
1945)

Audin, M.

2012, XII, 96 S. 33 Abb., 6 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-642-25803-9