

# Leray in Edelbach

**Anna Maria Sigmund, Peter Michor und Karl Sigmund**

Dieser Aufsatz ist ursprünglich in der Zeitschrift *The Mathematical Intelligencer* erschienen, und zwar in dessen ‘Mathematical Tourist’-Kolumne. Dort steht: Bietet Ihre Heimatstadt Attraktionen für mathematischen Tourismus, etwa Statuen, Gedenktafeln, Grabmäler, das Café, in dem eine bekannte Vermutung das Licht der Welt erblickte, jenen Schreibtisch, auf dem die berühmten Initialen eingeritzt sind, Geburtsorte, Häuser, Erinnerungsstücke? Wenn ja, so wird der Leser aufgefordert, darüber einen Beitrag zu liefern.

Der Ort, über den wir schreiben, eignet sich allerdings wenig für mathematischen Tourismus. Im Grund ist er für alle Touristen gesperrt. Das Photographieren, Filmen, ja sogar Zeichnen ist strengstens untersagt, wie uns Verbotsschilder mitteilen, und wer sich darüber hinwegsetzt, wird bestraft. Sofern er überhaupt überlebt: denn die Verbotsschilder künden von LEBENSGEFAHR. Wir befinden uns in einem militärischen Sperrgebiet. Eine innere Stimme sagt uns dringend, dass wir es tunlichst vermeiden sollten, auf Minen zu steigen oder erschossen zu werden.

Aber das ist doch lächerlich. Wir befinden uns hier in Österreich und haben sechzig Jahre Frieden und Wohlstand hinter uns. Niemand will Ärger. Wir sollten uns bloß nicht erwischen lassen.

Willkommen in Edelbach oder was davon heute übrig geblieben ist. Der Ort lässt sich nicht leicht auf den Landkarten finden. Er hat vor vielen Jahren aufgehört zu existieren, während der dunkelsten Tage der österreichischen Geschichte. Hier lebt schon längst niemand mehr. Die Straße von Wien nach Prag führt ein paar Kilometer nördlich vorbei, aber man kann sie weder sehen noch hören. Gespenstische Stille lastet auf der Landschaft. Vom einstigen Dorf künden nur mehr ein paar Steinhäufen zwischen Büschen und Fichten und ein kleiner, verlassener Friedhof. Nördlich davon trennt uns ein hoher Metallzaun von einem riesigen Munitionslager. Das Lager ist sehr gut bewacht, und wir dürfen gewiss sein, dass bereits Feldstecher auf uns gerichtet sind.

Dieser Ort war einmal ein Kriegsgefangenenlager, hauptsächlich für französische Offiziere bestimmt. Ein Offizierslager also, kurz *Oflag* genannt – die Bürokraten des Dritten Reichs hatten ein Faible für Abkürzungen. Oflag XVII war der Geburtsort eines bedeutenden Teils der algebraischen Topologie. Spektralsequenzen und Garbentheorie wurden hier von einem Artillerieleutnant namens Jean Leray

---

ISSN 0020-7926.

Dieser Artikel ist erschienen als: A. M. Sigmund, P. Michor, K. Sigmund: Leray in Edelbach. *The Mathematical Intelligencer* 27/2 (2005), 41–50. © 2005 Springer Science+Business Media, Inc. Abdruck der deutschen Fassung mit freundlicher Genehmigung.



Abbildung 1: Touristen sind in Edelbach nicht eben willkommen, aber was kann man von einem Munitionslager auch anderes erwarten?

ersonnen, der von Juli 1940 bis Mai 1945 in dem Lager interniert war ([Sch 1990], [Eke 1999], [Gaz 2000]).

In den Annalen der Wissenschaft finden sich mehrere Beispiele von hervorragenden mathematischen Entdeckungen, die Kriegsgefangene erzielt hatten. Der Österreicher Eduard Helly beispielsweise verfasste während des ersten Weltkriegs einen grundlegenden Beitrag zur Funktionalanalysis in einem sibirischen Lager bei Nikolsk-Ussurisk. Und hundert Jahre davor hatte der napoleonische Offizier Jean-Victor Poncelet während einer fünfjährigen Haft in Russland die projektive Geometrie entwickelt. Das klingt beinahe so, als ob das eng umgrenzte Leben eines Internierten durch seine mönchische Weltabkehr und eintönige Regelmäßigkeit ideale Bedingungen für konzentriertes geistiges Arbeiten böte. Und wirklich schrieb André Weil: „Nichts ist für die abstrakten Wissenschaften vorteilhafter als das Gefängnis.“ [Weil 1991]. Er schrieb das, während er selbst einige Monate im Gefängnis war und dort einige seiner bedeutendsten Theoreme entdeckte. Doch er hatte eine Zelle für sich allein, konnte von seiner Familie besucht werden, und kannte, wie er selbst schrieb, Gefängnishaft nur von ihrer harmlosesten Seite. Die physischen und psychischen Entbehrungen von jahrelanger Haft in einem überfüllten Kriegsgefangenenlager, bestimmt durch Krankheit, Hunger und bittere Kälte, endlose Langeweile und völlige Ungewissheit, können damit nicht verglichen werden: unter solchen Bedingungen muss intensive geistige Arbeit ein verzweifelttes Mittel gewesen sein, um nicht den Verstand zu verlieren.

Die Gefangenen von Edelbach gründeten eine *Université en Captivité*. Von den 5000 Lagerinsassen (von denen ein paar Hundert Polen waren und der Rest Franzosen) erwarben fast 500 ein Diplom. Alle akademischen Grade wurden nach dem Krieg in Frankreich anerkannt. Die Tatsache, dass Jean Leray der Rektor dieser



Abbildung 2: Leutnant Leray, KG (Kriegsgefangener), war Rektor der Gefangenenuniversität Edelbach, ehe er an die Sorbonne und ans Collège de France berufen wurde.

improvisierten Universität war, förderte zweifellos die Nostrifizierungen durch die französischen Behörden. Seine akademischen Verdienste waren eindrucksvoll. Er hatte sein Doktorat an der höchst elitären *École Normale Supérieure* in Paris erworben, und war bereits Professor an der Universität Nancy, bevor er einrücken musste. Gemeinsam mit dem polnischen Mathematiker Juliusz Schauder (der später ein Opfer des Holocaust werden sollte) hatte er eine topologische Invariante entwickelt, um die Existenz von Lösungen partieller Differentialgleichungen zu beweisen. Deshalb erhielt er 1940 von der *Académie des Sciences de Paris* den *Grand Prix* für Mathematik.

Doch Leray war nicht der einzige hervorragende Wissenschaftler im Oflag. Der Embryologe Etienne Wolff gehörte auch dazu, nach allen Berichten eine treibende Kraft hinter der Universität, doch aus rassistischen Gründen gezwungen, sich diskret im Hintergrund zu halten. Etienne Wolff wurde später Professor am *Collège de France*, und Mitglied sowohl der *Académie des Sciences de Paris* als auch der *Académie Française*. Ein anderer großer Gelehrter war Francois Ellenberger, der es später zum Präsidenten der *Société Géologique de France* brachte. Die Geologen vom Oflag XVII hatten sich mit den Steinen zu begnügen, die sie im La-

UNIVERSITÉ OFLAG XVII A  
Baraque 19

### PROGRAMME DES COURS & CONFÉRENCES

Cours d'Allemand		Cours de Français		Cours de Mathématiques	
Allemand	1. Grammaire 2.0	1. Grammaire 2.0	1. Grammaire 2.0	1. Arithmétique 2.0	1. Algèbre 2.0
Allemand	2. Conversation 2.0	2. Conversation 2.0	2. Conversation 2.0	2. Géométrie 2.0	2. Calcul différentiel 2.0
Allemand	3. Littérature 2.0	3. Littérature 2.0	3. Littérature 2.0	3. Calcul intégral 2.0	3. Statistique 2.0
Allemand	4. Grammaire 2.0	4. Grammaire 2.0	4. Grammaire 2.0	4. Géométrie 2.0	4. Calcul différentiel 2.0
Allemand	5. Conversation 2.0	5. Conversation 2.0	5. Conversation 2.0	5. Calcul intégral 2.0	5. Statistique 2.0
Allemand	6. Littérature 2.0	6. Littérature 2.0	6. Littérature 2.0	6. Géométrie 2.0	6. Calcul différentiel 2.0
Allemand	7. Grammaire 2.0	7. Grammaire 2.0	7. Grammaire 2.0	7. Calcul intégral 2.0	7. Statistique 2.0
Allemand	8. Conversation 2.0	8. Conversation 2.0	8. Conversation 2.0	8. Géométrie 2.0	8. Calcul différentiel 2.0
Allemand	9. Littérature 2.0	9. Littérature 2.0	9. Littérature 2.0	9. Calcul intégral 2.0	9. Statistique 2.0
Allemand	10. Grammaire 2.0	10. Grammaire 2.0	10. Grammaire 2.0	10. Géométrie 2.0	10. Calcul différentiel 2.0
Allemand	11. Conversation 2.0	11. Conversation 2.0	11. Conversation 2.0	11. Calcul intégral 2.0	11. Statistique 2.0
Allemand	12. Littérature 2.0	12. Littérature 2.0	12. Littérature 2.0	12. Géométrie 2.0	12. Calcul différentiel 2.0
Allemand	13. Grammaire 2.0	13. Grammaire 2.0	13. Grammaire 2.0	13. Calcul intégral 2.0	13. Statistique 2.0
Allemand	14. Conversation 2.0	14. Conversation 2.0	14. Conversation 2.0	14. Géométrie 2.0	14. Calcul différentiel 2.0
Allemand	15. Littérature 2.0	15. Littérature 2.0	15. Littérature 2.0	15. Calcul intégral 2.0	15. Statistique 2.0
Allemand	16. Grammaire 2.0	16. Grammaire 2.0	16. Grammaire 2.0	16. Géométrie 2.0	16. Calcul différentiel 2.0
Allemand	17. Conversation 2.0	17. Conversation 2.0	17. Conversation 2.0	17. Calcul intégral 2.0	17. Statistique 2.0
Allemand	18. Littérature 2.0	18. Littérature 2.0	18. Littérature 2.0	18. Géométrie 2.0	18. Calcul différentiel 2.0
Allemand	19. Grammaire 2.0	19. Grammaire 2.0	19. Grammaire 2.0	19. Calcul intégral 2.0	19. Statistique 2.0
Allemand	20. Conversation 2.0	20. Conversation 2.0	20. Conversation 2.0	20. Géométrie 2.0	20. Calcul différentiel 2.0
Allemand	21. Littérature 2.0	21. Littérature 2.0	21. Littérature 2.0	21. Calcul intégral 2.0	21. Statistique 2.0
Allemand	22. Grammaire 2.0	22. Grammaire 2.0	22. Grammaire 2.0	22. Géométrie 2.0	22. Calcul différentiel 2.0
Allemand	23. Conversation 2.0	23. Conversation 2.0	23. Conversation 2.0	23. Calcul intégral 2.0	23. Statistique 2.0
Allemand	24. Littérature 2.0	24. Littérature 2.0	24. Littérature 2.0	24. Géométrie 2.0	24. Calcul différentiel 2.0
Allemand	25. Grammaire 2.0	25. Grammaire 2.0	25. Grammaire 2.0	25. Calcul intégral 2.0	25. Statistique 2.0
Allemand	26. Conversation 2.0	26. Conversation 2.0	26. Conversation 2.0	26. Géométrie 2.0	26. Calcul différentiel 2.0
Allemand	27. Littérature 2.0	27. Littérature 2.0	27. Littérature 2.0	27. Calcul intégral 2.0	27. Statistique 2.0
Allemand	28. Grammaire 2.0	28. Grammaire 2.0	28. Grammaire 2.0	28. Géométrie 2.0	28. Calcul différentiel 2.0
Allemand	29. Conversation 2.0	29. Conversation 2.0	29. Conversation 2.0	29. Calcul intégral 2.0	29. Statistique 2.0
Allemand	30. Littérature 2.0	30. Littérature 2.0	30. Littérature 2.0	30. Géométrie 2.0	30. Calcul différentiel 2.0
Allemand	31. Grammaire 2.0	31. Grammaire 2.0	31. Grammaire 2.0	31. Calcul intégral 2.0	31. Statistique 2.0
Allemand	32. Conversation 2.0	32. Conversation 2.0	32. Conversation 2.0	32. Géométrie 2.0	32. Calcul différentiel 2.0
Allemand	33. Littérature 2.0	33. Littérature 2.0	33. Littérature 2.0	33. Calcul intégral 2.0	33. Statistique 2.0
Allemand	34. Grammaire 2.0	34. Grammaire 2.0	34. Grammaire 2.0	34. Géométrie 2.0	34. Calcul différentiel 2.0
Allemand	35. Conversation 2.0	35. Conversation 2.0	35. Conversation 2.0	35. Calcul intégral 2.0	35. Statistique 2.0
Allemand	36. Littérature 2.0	36. Littérature 2.0	36. Littérature 2.0	36. Géométrie 2.0	36. Calcul différentiel 2.0
Allemand	37. Grammaire 2.0	37. Grammaire 2.0	37. Grammaire 2.0	37. Calcul intégral 2.0	37. Statistique 2.0
Allemand	38. Conversation 2.0	38. Conversation 2.0	38. Conversation 2.0	38. Géométrie 2.0	38. Calcul différentiel 2.0
Allemand	39. Littérature 2.0	39. Littérature 2.0	39. Littérature 2.0	39. Calcul intégral 2.0	39. Statistique 2.0
Allemand	40. Grammaire 2.0	40. Grammaire 2.0	40. Grammaire 2.0	40. Géométrie 2.0	40. Calcul différentiel 2.0
Allemand	41. Conversation 2.0	41. Conversation 2.0	41. Conversation 2.0	41. Calcul intégral 2.0	41. Statistique 2.0
Allemand	42. Littérature 2.0	42. Littérature 2.0	42. Littérature 2.0	42. Géométrie 2.0	42. Calcul différentiel 2.0
Allemand	43. Grammaire 2.0	43. Grammaire 2.0	43. Grammaire 2.0	43. Calcul intégral 2.0	43. Statistique 2.0
Allemand	44. Conversation 2.0	44. Conversation 2.0	44. Conversation 2.0	44. Géométrie 2.0	44. Calcul différentiel 2.0
Allemand	45. Littérature 2.0	45. Littérature 2.0	45. Littérature 2.0	45. Calcul intégral 2.0	45. Statistique 2.0
Allemand	46. Grammaire 2.0	46. Grammaire 2.0	46. Grammaire 2.0	46. Géométrie 2.0	46. Calcul différentiel 2.0
Allemand	47. Conversation 2.0	47. Conversation 2.0	47. Conversation 2.0	47. Calcul intégral 2.0	47. Statistique 2.0
Allemand	48. Littérature 2.0	48. Littérature 2.0	48. Littérature 2.0	48. Géométrie 2.0	48. Calcul différentiel 2.0
Allemand	49. Grammaire 2.0	49. Grammaire 2.0	49. Grammaire 2.0	49. Calcul intégral 2.0	49. Statistique 2.0
Allemand	50. Conversation 2.0	50. Conversation 2.0	50. Conversation 2.0	50. Géométrie 2.0	50. Calcul différentiel 2.0
Allemand	51. Littérature 2.0	51. Littérature 2.0	51. Littérature 2.0	51. Calcul intégral 2.0	51. Statistique 2.0
Allemand	52. Grammaire 2.0	52. Grammaire 2.0	52. Grammaire 2.0	52. Géométrie 2.0	52. Calcul différentiel 2.0
Allemand	53. Conversation 2.0	53. Conversation 2.0	53. Conversation 2.0	53. Calcul intégral 2.0	53. Statistique 2.0
Allemand	54. Littérature 2.0	54. Littérature 2.0	54. Littérature 2.0	54. Géométrie 2.0	54. Calcul différentiel 2.0
Allemand	55. Grammaire 2.0	55. Grammaire 2.0	55. Grammaire 2.0	55. Calcul intégral 2.0	55. Statistique 2.0
Allemand	56. Conversation 2.0	56. Conversation 2.0	56. Conversation 2.0	56. Géométrie 2.0	56. Calcul différentiel 2.0
Allemand	57. Littérature 2.0	57. Littérature 2.0	57. Littérature 2.0	57. Calcul intégral 2.0	57. Statistique 2.0
Allemand	58. Grammaire 2.0	58. Grammaire 2.0	58. Grammaire 2.0	58. Géométrie 2.0	58. Calcul différentiel 2.0
Allemand	59. Conversation 2.0	59. Conversation 2.0	59. Conversation 2.0	59. Calcul intégral 2.0	59. Statistique 2.0
Allemand	60. Littérature 2.0	60. Littérature 2.0	60. Littérature 2.0	60. Géométrie 2.0	60. Calcul différentiel 2.0
Allemand	61. Grammaire 2.0	61. Grammaire 2.0	61. Grammaire 2.0	61. Calcul intégral 2.0	61. Statistique 2.0
Allemand	62. Conversation 2.0	62. Conversation 2.0	62. Conversation 2.0	62. Géométrie 2.0	62. Calcul différentiel 2.0
Allemand	63. Littérature 2.0	63. Littérature 2.0	63. Littérature 2.0	63. Calcul intégral 2.0	63. Statistique 2.0
Allemand	64. Grammaire 2.0	64. Grammaire 2.0	64. Grammaire 2.0	64. Géométrie 2.0	64. Calcul différentiel 2.0
Allemand	65. Conversation 2.0	65. Conversation 2.0	65. Conversation 2.0	65. Calcul intégral 2.0	65. Statistique 2.0
Allemand	66. Littérature 2.0	66. Littérature 2.0	66. Littérature 2.0	66. Géométrie 2.0	66. Calcul différentiel 2.0
Allemand	67. Grammaire 2.0	67. Grammaire 2.0	67. Grammaire 2.0	67. Calcul intégral 2.0	67. Statistique 2.0
Allemand	68. Conversation 2.0	68. Conversation 2.0	68. Conversation 2.0	68. Géométrie 2.0	68. Calcul différentiel 2.0
Allemand	69. Littérature 2.0	69. Littérature 2.0	69. Littérature 2.0	69. Calcul intégral 2.0	69. Statistique 2.0
Allemand	70. Grammaire 2.0	70. Grammaire 2.0	70. Grammaire 2.0	70. Géométrie 2.0	70. Calcul différentiel 2.0
Allemand	71. Conversation 2.0	71. Conversation 2.0	71. Conversation 2.0	71. Calcul intégral 2.0	71. Statistique 2.0
Allemand	72. Littérature 2.0	72. Littérature 2.0	72. Littérature 2.0	72. Géométrie 2.0	72. Calcul différentiel 2.0
Allemand	73. Grammaire 2.0	73. Grammaire 2.0	73. Grammaire 2.0	73. Calcul intégral 2.0	73. Statistique 2.0
Allemand	74. Conversation 2.0	74. Conversation 2.0	74. Conversation 2.0	74. Géométrie 2.0	74. Calcul différentiel 2.0
Allemand	75. Littérature 2.0	75. Littérature 2.0	75. Littérature 2.0	75. Calcul intégral 2.0	75. Statistique 2.0
Allemand	76. Grammaire 2.0	76. Grammaire 2.0	76. Grammaire 2.0	76. Géométrie 2.0	76. Calcul différentiel 2.0
Allemand	77. Conversation 2.0	77. Conversation 2.0	77. Conversation 2.0	77. Calcul intégral 2.0	77. Statistique 2.0
Allemand	78. Littérature 2.0	78. Littérature 2.0	78. Littérature 2.0	78. Géométrie 2.0	78. Calcul différentiel 2.0
Allemand	79. Grammaire 2.0	79. Grammaire 2.0	79. Grammaire 2.0	79. Calcul intégral 2.0	79. Statistique 2.0
Allemand	80. Conversation 2.0	80. Conversation 2.0	80. Conversation 2.0	80. Géométrie 2.0	80. Calcul différentiel 2.0
Allemand	81. Littérature 2.0	81. Littérature 2.0	81. Littérature 2.0	81. Calcul intégral 2.0	81. Statistique 2.0
Allemand	82. Grammaire 2.0	82. Grammaire 2.0	82. Grammaire 2.0	82. Géométrie 2.0	82. Calcul différentiel 2.0
Allemand	83. Conversation 2.0	83. Conversation 2.0	83. Conversation 2.0	83. Calcul intégral 2.0	83. Statistique 2.0
Allemand	84. Littérature 2.0	84. Littérature 2.0	84. Littérature 2.0	84. Géométrie 2.0	84. Calcul différentiel 2.0
Allemand	85. Grammaire 2.0	85. Grammaire 2.0	85. Grammaire 2.0	85. Calcul intégral 2.0	85. Statistique 2.0
Allemand	86. Conversation 2.0	86. Conversation 2.0	86. Conversation 2.0	86. Géométrie 2.0	86. Calcul différentiel 2.0
Allemand	87. Littérature 2.0	87. Littérature 2.0	87. Littérature 2.0	87. Calcul intégral 2.0	87. Statistique 2.0
Allemand	88. Grammaire 2.0	88. Grammaire 2.0	88. Grammaire 2.0	88. Géométrie 2.0	88. Calcul différentiel 2.0
Allemand	89. Conversation 2.0	89. Conversation 2.0	89. Conversation 2.0	89. Calcul intégral 2.0	89. Statistique 2.0
Allemand	90. Littérature 2.0	90. Littérature 2.0	90. Littérature 2.0	90. Géométrie 2.0	90. Calcul différentiel 2.0
Allemand	91. Grammaire 2.0	91. Grammaire 2.0	91. Grammaire 2.0	91. Calcul intégral 2.0	91. Statistique 2.0
Allemand	92. Conversation 2.0	92. Conversation 2.0	92. Conversation 2.0	92. Géométrie 2.0	92. Calcul différentiel 2.0
Allemand	93. Littérature 2.0	93. Littérature 2.0	93. Littérature 2.0	93. Calcul intégral 2.0	93. Statistique 2.0
Allemand	94. Grammaire 2.0	94. Grammaire 2.0	94. Grammaire 2.0	94. Géométrie 2.0	94. Calcul différentiel 2.0
Allemand	95. Conversation 2.0	95. Conversation 2.0	95. Conversation 2.0	95. Calcul intégral 2.0	95. Statistique 2.0
Allemand	96. Littérature 2.0	96. Littérature 2.0	96. Littérature 2.0	96. Géométrie 2.0	96. Calcul différentiel 2.0
Allemand	97. Grammaire 2.0	97. Grammaire 2.0	97. Grammaire 2.0	97. Calcul intégral 2.0	97. Statistique 2.0
Allemand	98. Conversation 2.0	98. Conversation 2.0	98. Conversation 2.0	98. Géométrie 2.0	98. Calcul différentiel 2.0
Allemand	99. Littérature 2.0	99. Littérature 2.0	99. Littérature 2.0	99. Calcul intégral 2.0	99. Statistique 2.0
Allemand	100. Grammaire 2.0	100. Grammaire 2.0	100. Grammaire 2.0	100. Géométrie 2.0	100. Calcul différentiel 2.0

Abbildung 3: Das Vorlesungsverzeichnis der Universität en Captivité [Poll 1989]. Leray schrieb später: „Die Studenten hatten keine andere Ablenkung als ihre Studien. Sie hatten wenig zu essen und wenig, was sie warm halten konnte. Doch sie waren tapfer“ [Sch 1990].

ger fanden. Ihr Laboratorium war eine alte Küche, über die sie ein paar Stunden täglich verfügen durften. Nach einiger Zeit erhielten Freunde und Verwandte in Frankreich die Erlaubnis, Bücher nach Edelbach zu schicken. Im Lauf der Jahre sammelte sich so bei Leray eine kleine Bibliothek an, die ihm sein ehemaliger Lehrer Henri Villat zugesandt hatte [Sch 1990], [Ell 1948].

Von acht Uhr morgens bis acht Uhr abends fanden in Baracke 19 Vorlesungen statt: über Recht und Biologie, über Psychologie und Arabisch, über Musik und Moraltheologie, über Pferdezuucht (gehalten von einem polnischen Offizierskameraden, *bien sûr!*), über Finanzen und Astronomie. Den Kurs über Wahrscheinlichkeitsrechnung hielt Leutnant Jean Ville, der knapp vor Kriegsausbruch mit einem elementaren Beweis des Minimaxtheorems von John von Neumann hervorgetreten war [Poll 1989].

Rektor Leray trug zumeist über Topologie und über Differential- und Integralrechnung vor. Es war ihm gelungen, den Deutschen zu verheimlichen, dass er ein hervorragender Experte auf den Gebieten der Hydrodynamik und der Mechanik war (ein *mécanicien*, wie er gern sagte). Statt dessen wandte er sich der algebraischen Topologie zu, einem Fach, von dem keine kriegerischen Anwendungen erwartet

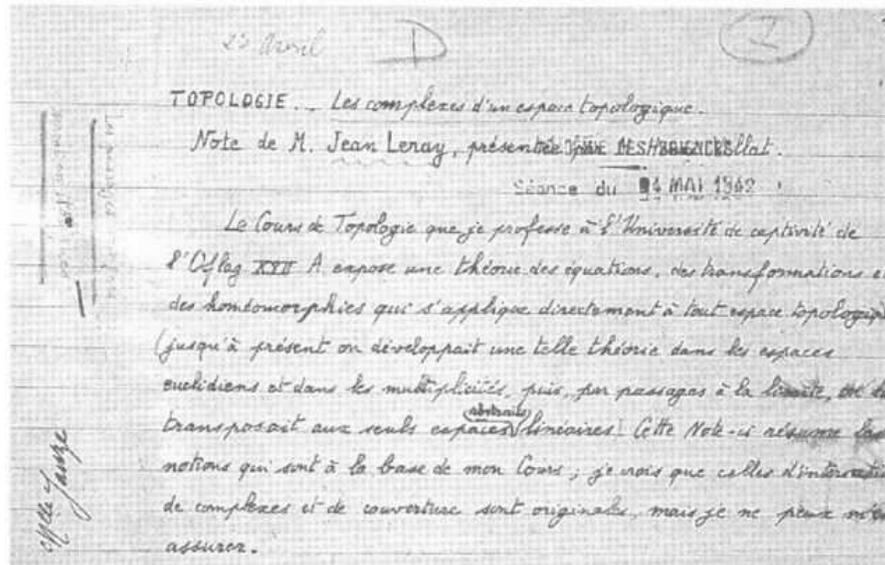


Abbildung 4: Aufzeichnungen aus der Gefangenschaft. Leutnant Leray hält in den Comptes Rendus von 1942 fest, dass er sich in seiner gegenwärtigen Lage außerstande sieht, die Neuheit seiner Resultate zu garantieren [Gaz 2000].

werden konnten. Das führte zunächst zu einigen kurzen Notizen in den *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris* und schließlich zu einem dreiteiligen Aufsatz *Algebraische Topologie, gelehrt in Gefangenschaft*, den er 1944 beim *Journal des Mathématiques Pures et Appliquées* einreichte, vermittelt von Heinz Hopf aus der neutralen Schweiz, der das Werk mit Begeisterung zur Annahme empfahl. Es erschien nach Lerays Befreiung 1945 [Ler 1942], [Ler 1945].

Wie das Vorlesungsverzeichnis der Universität zeigt, konnten die Gefangenen Sonntag abends einen Kurs besuchen, der ihnen „praktische Anwendungen zum Bau eines billigen Hauses“ vermittelte, bevor sie in ihre freudlosen, kalten Quartiere zurückkehren mussten. Die Baracken bestanden aus zwei Räumen, die jeweils 100 Insassen beherbergten, einer kleinen Küche und einer Toilette mit acht Waschbecken. Es gab ein eigenes Gebäude für die Duschen: jeder Offizier durfte es zweimal im Monat benutzen. Eine halbe Baracke war als Kapelle gewidmet. Mehr als siebenzig Gefangene waren Priester, und jeder konnte täglich die Messe lesen, falls er es wünschte. Die Gefangenen gründeten einen erstklassigen Chor und eine Theatergruppe und errichteten auch bald ihr eigenes Sportstadion, das sie *stade Pétain* nannten. Einigen Häftlingen gelang es sogar, hinter dem Rücken der Wärter einen etwa dreißigminütigen Dokumentarfilm zu drehen, betitelt *Sous le Manteau* („Unter dem Mantel“, da die Kamera stets versteckt bleiben musste). Drei Fassungen davon haben bis heute überlebt ([Poll 1989], [Kus 2004]).

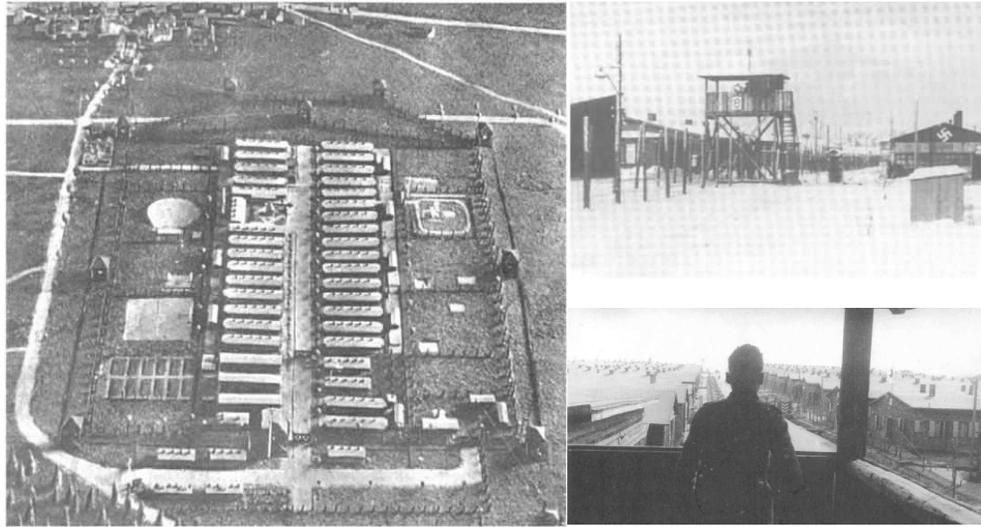


Abbildung 5: Ein Raum mit Blick. Oflag XVII beherbergte 5000 Gefangene auf einer Fläche von 440×530 Metern [Poll 1989].

So wie in vielen anderen Kriegsgefangenenlagern druckten die Insassen des Oflag XVII ihre eigene Zeitung, ein Wochenblatt, das sie *Le Canard... en KG* nannten. KG war das Wehrmachtskürzel für Kriegsgefangener, und die Franzosen sprachen es aus wie *Le canard encagé* (Die Ente im Käfig), ein Wortspiel, das sich auf das berühmte Journal *Le Canard Enchaîné* („Die Ente in Ketten“) bezog, ein in Frankreich auch heute noch ungemein populäres satirisches Blatt. Die Lagerversion durfte natürlich nichts Politisches bringen, und schon gar nicht satirisch sein. Sie enthielt nur harmlose Karikaturen, Theaterprogramme, Sportnachrichten, Kreuzworträtsel und Vorlesungsankündigungen. Kein Wort über den Krieg oder über die Konflikte, die damals die französische Gemeinschaft spalteten und im Nachhinein ganz einfach auf den Nenner *Collaboration* gegen *Résistance* zu bringen sind, aber in jenen Jahren doch weitaus verworrener schienen. Das Vichy-Régime versuchte ein Netzwerk von Vertrauensleuten, sogenannten *hommes de confiance*, aufzubauen, doch eine Untergrundgruppe der *résistance*, die sich selbst als Mafia bezeichnete, wurde schließlich im Lager zur dominierenden Kraft. Für viele der Gefangenen lautete das Dilemma: sollten sie sich als Zivilarbeiter in Deutschland melden, was eine gewisse Freiheit versprach, oder sollten sie hinter dem Stacheldraht bleiben, in der Hoffnung, dass der legale Status eines gefangenen Offiziers Schutz vor dem Schlimmsten bot. Für Leray, der 1933 in Berlin Zeuge von Hitlers Machtergreifung gewesen war, kam Kollaboration niemals in Frage.

Wenn Leray später von Edelbach sprach, lokalisierte er es „nächst Austerlitz, in Österreich“ [Sch 1990]. Tatsächlich liegt Austerlitz jenseits der Grenze, in



Abbildung 6: Ein Untergrundfilm im wahrsten Sinn des Wortes. Es handelt sich um Standphotos aus *Sous le drapeau*, der französischen Alternative zum Hollywoodfilm *The Great Escape*.

Tschechien, und nicht besonders nahe, sondern immerhin 83 Kilometer weit weg. Von Edelbach ist es näher nach Wien als nach Austerlitz, aber für die besiegten französischen Offiziere wirkte der Gedanke an den Ort des großen napoleonischen Sieges – ‘à portée de canon d’Austerlitz’, wie manche gern sagten – wie seelischer Balsam. Anfangs hatten alle gehofft, noch vor Jahresende 1940 wieder in Frankreich zu sein. Der Krieg schien vorbei. Als sich das als Illusion herausstellte, litten viele an Heimweh und Depressionen. Leray und seine akademischen Kollegen trafen sich allabendlich am höchsten, südöstlichen Eck des Lagers, um den Sonnenuntergang über *la petite France* zu beobachten, sofern das Wetter es zuließ.

Selbstverständlich begnügten sich die Franzosen nicht damit, ihr Schicksal zu beklagen. Manche versuchten auch etwas dagegen zu tun. Die Gefangenewärter wurden zu wahren Experten im Auffinden versteckter Tunnelleingänge unter den Baracken. So kam es, dass sie einen Tunnelleingang übersahen, der im Freien direkt vor ihren Augen lag. Durch diesen 90 Meter langen Tunnel entkamen in den Nächten des 17. und 18. September 1943 nicht weniger als 132 Gefangene. Es war der größte Ausbruch aus einem Kriegsgefangenenlager im Zweiten Weltkrieg, doch seine Geschichte ist weitgehend unbekannt geblieben [Kus 2004].

Die Gefangenen hatten ein Freilufttheater errichtet, das sie *Théâtre de la Verdure* nannten. Sie durften es mit Zweigen und allerhand Grünzeug verzieren, wodurch es von den Wachtürmen aus nicht mehr eingesehen werden konnte. Da Delegierte des Internationalen Roten Kreuzes bemängelt hatten, dass es im Lager keinen Schutz vor alliierten Luftangriffen gab, erhielten die Kriegsgefangenen den Befehl, ein paar Splittergräben anzulegen. Zu diesem Zweck wurden ihnen Schaufeln und Schubkarren zur Verfügung gestellt. Unter einem provisorischen Brettersteg machten sie dann mit dem Graben Ernst. Der Tunnel wuchs rasch, um fast einen Meter pro Tag, obwohl es immer wieder zu Wassereinbrüchen kam. Nach einiger

Zeit wurde die Belüftung zum Problem. Über ein aus Konservenbüchsen gebasteltes Rohr pumpte man Frischluft in den Schacht, der einen halben Meter breit und weniger als einen Meter hoch war. Zur selben Zeit erzeugte eine Schneiderwerkstatt die nötige Zivilkleidung, und die Zeitungsdruckerei bereitete Landkarten und gefälschte Ausweise vor. Konservennahrung wurde in Verstecken gehortet.

Die erste Gruppe entkam in einer Nacht von Samstag auf Sonntag. Ihr Ausbruch blieb unbemerkt, da einige der Wächter am Wochenende frei hatten. Die zweite Gruppe machte sich in der folgenden Nacht davon. Die meisten der Ausbrecher wollten sich draußen als französische Zivilarbeiter ausgeben, von denen es damals in Deutschland viele gab. Die ersten wurden festgenommen und ins Lager zurückgebracht, noch bevor die Militärposten den Ausbruch entdeckt hatten. Letztlich gelang es nur zwei Flüchtlingen, Frankreich zu erreichen.

Bald danach erhielt das Oflag Besuch von einer Gruppe etwas betretener deutscher Offiziere, zu denen auch ein paar Generäle gehörten. Sie wurden klammheimlich von den französischen Gefangenen gefilmt. Die hochrangige Untersuchungskommission beschloss, den Ausbruch herunterzuspielen – er zeigte die Wehrmacht in keinem günstigen Licht. Die Gefangenen wurden nachdrücklich ermahnt, es nicht noch einmal zu versuchen. Überall wurde angeschlagen, dass fortan „Ausbrechen kein Sport mehr“ ist, und dass außerhalb des Lagers Todeszonen auf die Flüchtlinge warteten. Ein halbes Jahr danach brachen 76 britische Flieger aus dem *Stalag Luft III* in Sagan aus. Diesmal konnte die Wehrmacht es nicht mehr vor Himmler und Hitler verheimlichen. Nur drei der Ausbrecher erreichten England; fünfzig wurden erschossen.

Während der fünf Jahre, die Leray im Oflag XVII verbrachte, tobten Schlachten von einem Ende Europas zum anderen, ohne jemals Edelbach zu berühren. Trotzdem hörten die Gefangenen fortlaufend den Donner großer Geschütze und das wütende Aufheulen von Stukas im Tiefflug. Oflag XVII lag in einer evakuierten Zone, für Zivilisten gesperrt, dem Truppenübungsplatz Döllersheim. Es war das größte militärische Übungsgebiet Mitteleuropas, mit einem Durchmesser von zwanzig Kilometern größer als das Fürstentum Liechtenstein. Wenige Monate nach dem „Anschluss“ im Jahr 1938 hatte die deutsche Wehrmacht das Gebiet übernommen. Fünfundvierzig Dörfer mit über 7000 Einwohnern wurden in aller Eile evakuiert, und mechanisierte Einheiten rasselten über die Felder, ohne sich darum zu scheren, dass die Ernte noch nicht eingebracht war. Für die Wehrmacht galt es, ihre neue, noch ungetestete Doktrin des Blitzkriegs vorzuführen. Die Baracken, die Leray und seine Kameraden bald beziehen sollten, wurden ursprünglich für die deutschen Soldaten gezimmert, die den Übungsplatz einzurichten hatten. Sehr bald schon erwies sich der Truppenübungsplatz als ideales Sprungbrett für die Armeen, die sich zusammenballten, um im Frühling 1939 die Tschechoslowakei zu zergliedern und in den folgenden Sommermonaten den Angriff auf Polen vorzubereiten [Poll 1989].

Die Tatsache, dass sowohl der Vater als auch die Mutter von Adolf Hitler in jener



Abbildung 7: Eine Kommission von Wehrmachtgenerälen, die nicht ahnten, dass sie gefilmt wurden, beschloss, strengstes Stillschweigen über den Ausbruchversuch zu bewahren. Aber Plakate warnten fortan: *s'évader n'est plus un sport!*

Gegend zur Welt kamen, die nunmehr binnen weniger Wochen hastig und rücksichtslos evakuiert wurde, gab Anlass zu mancherlei Spekulationen. Einer der engsten Mitarbeiter des „Führers“, Hans Frank, schrieb später in seiner Todeszelle zu Nürnberg, dass Hitler beabsichtigt hatte, alle Spuren seiner Herkunft zu verlöschen [Frank 1953]. Frank behauptete, dass diese Spuren ein dunkles Geheimnis zu verraten drohten, die tiefste Schande des Tausendjährigen Reiches: nämlich dass Hitler einen jüdischen Großvater hatte. Dieses Gerücht, das in Nazi-Deutschland weit verbreitet war und auch jetzt noch mancherorts Glauben findet, ist inzwischen von Dutzenden von Historikern widerlegt worden. Hitlers Vater war zwar unehelich geboren, als Alois Schicklgruber (er sollte später seinen Namen wechseln), doch der „Führer“ war viel zu mächtig, um sich durch Gerüchte über seine Vorfahren bedroht zu fühlen. Tatsächlich wurden, als man die Dörfer um Döllersheim evakuierte, alle Kirchenarchive sorgsamst verwahrt. Sie sind bis heute erhalten geblieben. Die Wehrmacht hatte seit Jahren einen großen Übungsplatz gesucht, der mit ihrem Wachstum Schritt halten konnte und der Reichweite der neuen Waffen entsprach. Das Waldviertel mit seinem kargen Boden und seiner spärlichen, einfachen Bevölkerung bot sich dafür geradezu an: ein hügeliges Plateau, etwa 600 Meter über dem Meer, mit langen, bitterkalten Wintern und einem nicht eben gastlichen Ruf.

Hitler hatte keinerlei gefühlsmäßige Bindung an das Waldviertel. Das Goebbelsche Propagandaministerium hatte den Landstrich als den so genannten *Ahnen-gau* gefeiert, der Wiege der Vorfahren Hitlers, und die bescheidenen Einwohner des winzigen Dörfchens Grosspoppen hatten, einer Anregung ihres Dorfwirts folgend, Hitler schon 1932 die Ehrenbürgerschaft verliehen, zu einer Zeit, als er noch nicht Reichskanzler, sondern ein aufstrebender junger Parteiführer und Demagoge war. Zum Dank wurden sie von der niederösterreichischen Landesverwaltung scharf getadelt, die darauf hinwies, dass die Verleihung der Ehrenbürgerschaft ungesetzlich war, weil Hitler nicht mehr die österreichische Staatsbürgerschaft besaß. Später zog sich Grosspoppen den Unmut des ständestaatlichen Regimes zu, das sich in einem hoffnungslosen Kampf gegen die illegalen Nazis befand. Und zuletzt wurden die Grosspoppen, gleich nach den Jubelfeiern zum Anschluss, von ihrem Grund und Boden verjagt. Dabei hatten bei der Volksabstimmung alle 220 Einwohner für den Anschluss gestimmt. Grosspoppen lag einer geplanten Artillerieschießstätte im Weg. Als erstes Dorf wurde es *menschenrein* (um die Diktion der neuen Herrschaft zu verwenden) und dem Erdboden gleichgemacht.

Einige der Vertriebenen wurden mit hastig erstellten Ersatzgehöften entschädigt. Andere speiste man mit einem provisorischen Quartier ab, und dem Versprechen, dass alles Weitere nach dem Krieg erledigt würde. 1942 kamen die Abgesiedelten in den Genuss eines Preisnachlasses auf einen reich bebilderten Erinnerungsband, *Die alte Heimat*, und konnten darin die Photos ihrer leeren Dörfer und den Stammbaum von Hitlers Familie betrachten [Heim 1942]. In den Folgejahren hatten die Nazi-Machthaber dann andere Sorgen. 1945 wurde das Waldviertel von der Roten Armee besetzt, die bestens Gebrauch machen konnte von dem riesigen, mit Bunkern und Schießstätten üppig versehenen Übungsplatz. Auch als 1955 die alliierten Truppen Österreich verließen, wurde der Landstrich seinen früheren Bewohnern nicht rückerstattet. Sie waren im ganzen Land verstreut und viel zu unbedeutend, um ihre Forderungen nach einer Heimkehr durchsetzen zu können. Das kleine neue Bundesheer verstand es, den riesigen Übungsplatz für sich zu behalten. Jene verlassenen Häuser, die nach der Besetzung durch Nazis und Sowjets noch standen, darunter auch jene von Edelbach, wurden nun in kürzester Zeit zerstört. Das österreichische Bundesheer hatte gewaltige Munitionsmengen geerbt und setzte sie verschwenderisch ein, um durch den Beschuss der leeren Siedlungen unwiderrufliche Fakten zu schaffen. Heute steht nur noch die Kirche von Döllersheim. Ihr weithin sichtbarer Turm wird zum Justieren der Artilleriezielgeräte verwendet.

Doch während Lerays Gefangenenjahren standen ihm täglich die leeren Häuser eines scheinbar unversehrten, „menschenfreien“ Edelbach gegenüber. Ein Geisterdorf: kein Rauch stieg aus den Schornsteinen, und die Türen öffneten sich nie. Die Fensterscheiben waren durch Brettverschläge ersetzt worden. Ein Gedicht auf Seite eins des *Canard en KG* mit dem Titel: *Le Village Ignoré*, beschreibt den stummen Glockenturm des verlassenen Dörfchens und die nur vom Wind unter-



Abbildung 8: Die Kirche im bereits verlassenem Edelbach. Keine Glocke, so steht's im Gedicht, läutet jemals in dem bescheidenen Kirchlein mit dem einfachen Fenster. Heute ist von dem Gebäude nur mehr ein Steinhaufen übrig.

brochene Stille [Poll 1989]. Und während das Bilderbuch der Nazis zugibt, dass manche der Aussiedler ihre Heimat nur blutenden Herzens verlassen hatten, stellt sich der gefangene französische Dichter vor, wie sein Herz „vor Freude springen wird an jenem Tag, den nur das Schicksal kennt“, da er befreit von dannen ziehen kann und das verwunschene Dorf hinter den Fichten verschwindet.

Jener Tag, den nur das Schicksal kennt, war der 17. April 1945. Das Lager musste aufgegeben werden, weil die Rote Armee schon bedrohlich nahe war. Die Wehrmacht hatte kein Benzin und keine LKWs mehr. Die Zeiten des Blitzkriegs waren vorbei. Die Gefangenen mussten zu Fuß gehen und ihre Habseligkeiten auf dem Rücken mitschleppen. Einige der Wächter hatten Fahrräder, und ihre Offiziere saßen auf mageren Pferden. Der Treck bewegte sich auf Linz zu, 128 Kilometer weiter westlich. Die Gruppe kam im Schnitt keine zehn Kilometer pro Tag voran und schmolz zusehends dahin. Der Wald war dicht, die Marschkolonne lang. Der unternährte Francois Ellenberger trug einen Rucksack, der halb so schwer war wie er selbst: er hatte darauf bestanden, seine umfangreichen Aufzeichnungen mitzunehmen, weiters ein handgemachtes Teleskop sowie die Gesteinsproben, von denen einige aus dem Tunnel stammten. Er fand immer noch die Kraft, die Umrisse der Hügel in seinem Skizzenbuch festzuhalten, und die Innenräume ländlicher Kapellen. Die Gefangenen mussten sich ihr eigenes Essen beschaffen: manchen gelang es, etwas von den alten Frauen und den barfüßigen Kindern zu bekommen, im Austausch für Seife, die sie im Lager erzeugt hatten. Am 10. Mai

war die Kolonne auf die Hälfte der ursprünglichen Größe geschrumpft. Das war der Tag, an dem die Wehrmacht kapitulierte.

Nach seiner Befreiung wurde Leray wieder zum Professor, zuerst an der Universität Paris (die ihn schon 1942 berufen hatte), dann 1947 am berühmten *Collège de France*. 1953 wurde er zum Mitglied der Académie des Sciences de Paris gewählt (die ihn schon 1944 zum korrespondierenden Mitglied gemacht hatte). Er wurde mit Preisen überschüttet: so mit dem Prix Ormoy 1950, dem Feltrinelli-Preis 1971, der Lomonossov-Goldmedaille 1988 (gemeinsam mit Sobolev) und 1979 dem Wolf-Preis, gemeinsam mit André Weil, der übrigens auch ein Kandidat für den Lehrstuhl Lerays am Collège de France gewesen war. In seinem Nachruf in *Nature* wurde Leray von Ivar Ekeland als „der erste moderne Analytiker“ bezeichnet und mit André Weil verglichen, dem „ersten modernen Algebraiker“ [Eke 1999].

Die Parallelen, die auch von Jean-Michel Kantor [Gaz 2000] betont wurden, reichen tatsächlich weit. Beide haben das gleiche Geburtsjahr (1906) und das gleiche Todesjahr (1998). Beide gehörten zur Minderheit der von der *École Normale Supérieure* auserwählten Studenten, und beide vollbrachten einige ihrer größten Leistungen im Gefängnis. Aber die Unterschiede sind noch erstaunlicher. Weil folgte seinem *Dharma*, wie er sagte (was er für einfachere Gemüter als Wehrdienstverweigerung beschrieb) und nahm haarsträubende Risiken auf sich, um zu vermeiden, in den Krieg gegen Hitler eingezogen zu werden. Leray war ein patriotischer Offizier und blieb stoisch bis zuletzt auf seinem Posten, unter dem Ansturm des raschen deutschen Vormarsches ebenso wie während der langen Jahre der Kriegsgefangenschaft. Weil studierte abstrakte algebraische Strukturen und vermied alles, was auch nur im Geringsten nach Anwendungen oder physikalischer Intuition schmeckte, Leray hingegen war in Physik und geometrischer Anschauung zu Hause. Umso bemerkenswerter ist es, dass Leray im Kriegsgefangenenlager zur algebraischen Topologie überwechselte und die Grundlagen schuf für manches, das später seinen Weg auf die Speisekarte von Bourbaki fand. (Er selbst hatte die Gruppe schon 1935 verlassen.)

Wechsel der Fachrichtungen schienen Leray keine Probleme zu bereiten. „Die wesentliche Eigenschaft meiner Publikationstätigkeit ist ihre Diversität“, sagte er später ganz einfach, und fügte hinzu: „Es war mein Interesse für die analytische Mechanik, das mich nötigte, Neues in der Analysis und der algebraischen Topologie zu entwickeln.“ [Sch 1990]. Und in der Tat ging Lerays Interesse an der Topologie bereits auf die Vorkriegszeit zurück, wobei er sie freilich eher als Werkzeug denn als Selbstzweck betrachtete. Die Homotopie-Invariante, die wir heute als den Leray-Schauderschen Abbildungsgrad kennen, wurde erfunden, um die Existenz von Lösungen nichtlinearer partieller Differentialgleichungen nachzuweisen. Solche Gleichungen nehmen, besonders wenn sie aus der mathematischen Physik stammen, eine zentrale Stellung in Lerays Schaffen ein. 1936 veröffentlichte er ein bahnbrechendes Werk über die Existenz, Eindeutigkeit und Regularität von

Lösungen des Anfangswertproblems der dreidimensionalen Navier-Stokes-Gleichung für inkompressible Flüssigkeiten. Insbesondere zeigte er darin, dass nicht-stationäre Lösungen mit glatten Anfangsdaten nur für endliche Zeit glatt bleiben; über diese Zeit hinaus kann man sie nur in schwacher Weise fortsetzen (was heute als schwache Lösung bezeichnet wird). Leray nannte diese Lösungen *turbulent*: Turbulenz setzt demnach dort ein, wo die Glattheit endet, und sie erlaubt nicht-eindeutige Lösungen. Leray hatte gute Gründe, seine Arbeit vor den Deutschen geheim zu halten. Was hätte er wohl getan, wenn er die Möglichkeit gehabt hätte, für die Alliierten wissenschaftlich zu arbeiten?

Im Lager hingegen machte er sein Nebeninteresse zum Hauptinteresse und begann, algebraische Topologie um ihrer selbst willen zu erforschen – gewissermaßen im Stil von Weil. Er arbeitete in großer, wenngleich nicht totaler wissenschaftlicher Isolierung und vermied alle Kontakte mit deutschen Mathematikern. Abgesehen von einigen wenigen Sonderdrucken, die ihm Heinz Hopf von der neutralen Schweiz aus zusandte, kannte Leray nichts von den zeitgenössischen Arbeiten, insbesondere von Eilenberg und Steenrod, und musste gänzlich von vorne beginnen.

Wie Armand Borel später schrieb [BHL 2000], wurden Lerays ursprüngliche Konzepte, die auf einer selbst entwickelten Denkweise und Sprache beruhten, später stark verändert, und haben sich teilweise überlebt. Lerays Ziel war es, ein Analogon zu Differentialformen im rein topologischen Kontext zu schaffen und dabei nach Möglichkeit die multiplikative Struktur zu bewahren. Seine Kohomologie ähnelte jener von Eduard Čech und seine Resultate, so schreibt Borel, gingen nicht sehr weit über die der üblichen algebraischen Topologie hinaus. Aber Lerays Absicht war eine andere: er wollte nicht nur die Topologie eines Raumes studieren, sondern die „Topologie einer Darstellung“, also topologische Invarianten von stetigen Abbildungen. Als Ausgangspunkt verwendete er seine Mitschrift einer Vorlesung von Élie Cartan über Differentialformen, die 1935 veröffentlicht wurde [Cart 1935]. Er wollte Kohomologie (die er hartnäckig Homologie nannte) so ähnlich beschreiben wie die de Rham'sche Kohomologie, einschließlich ihrer multiplikativen Struktur.

Seit seiner Arbeit mit Schauder über Fixpunktsätze war er an den relativen Gesichtspunkt gewöhnt. Er betrachtete Abbildungen, und nicht nur Räume. Das war von bleibendem Wert: Die Leray-Serre-Spektralsequenz einer Faserung wird auch heute noch verwendet. Auch Grothendieck betonte später die Bedeutung des relativen Gesichtspunktes in der algebraischen Geometrie. [Jack 2004].

Schon bald nach seiner Befreiung entdeckte Leray, wie man die Kohomologie von Garben definieren konnte und führte die Spektralsequenz einer stetigen Abbildung ein, welche die Kohomologie des Definitionsbereiches mit jener des Bildraumes und der Faser verbindet. Seine Ideen, die er so allgemein wie möglich formulierte, waren aber noch nicht allgemein genug für drei junge Franzosen namens Henri Cartan, Jean-Luis Koszul und Jean-Pierre Serre. Sie erweiterten seine Konzepte

und fanden spektakuläre Anwendungen in analytischer und algebraischer Geometrie. Ende der vierziger Jahre wurde die Entwicklung geradezu atemberaubend [Gaz 2000]. Die Arbeiten beider Fields-Medaillenträger des Jahres 1954, Serre und Kodaira, beruhten auf Lerays Garbentheorie und seinen Spektralsequenzen.

In den Händen von Henri Cartan und Oka wurde die Garbentheorie zu einem wichtigen Werkzeug in der Theorie mehrerer komplexer Veränderlicher. Weil benutzte Garben-Kohomologie und Spektralsequenzen auf reellen Mannigfaltigkeiten, um einen durchsichtigen Beweis des Satzes von de Rham zu geben, wobei er die Mayer-Vietoris-Sequenz einer offenen Überdeckung aus zwei Mengen zu einer abzählbar vielen verallgemeinerte. Godement schrieb das Standardwerk über Garben und deren Kohomologie in der algebraischen Topologie. Serre und Grothendieck adaptierten den Begriff der Garben für die algebraische Geometrie. Sogar die noch unvollendete Theorie der Motive ist eine Theorie von Garben. Das zentrale Problem, von Voevodsky jüngst angeknackst, besteht darin, genügend viele injektive Auflösungen zu finden, um Kohomologie definieren zu können.

Mit den Arbeiten von Kodaira und Spencer und mit der Habilitationsschrift von Hirzebruch [Hirz 1956] überschritt die Garben-Kohomologie die Grenze Frankreichs. Sato gebrauchte komplex analytische Garben-Kohomologie, um Hyperfunktionen als verallgemeinerte Randwerte holomorpher Funktionen zu definieren und um mikrolokale Analysis am Kotangentialbündel zu betreiben. Satos Mikrofunktionen sind allgemeiner als Hörmanders Wellenfrontmengen, die ihrerseits von Maslov inspiriert sind. Später schrieb Leray ein ganzes Buch [Ler 1981] über die Rolle der Planckschen Konstanten in der Mathematik, wiederum als Versuch, Arbeiten von Maslov zu verstehen.

Lerays Konzept der Spektralsequenzen stellte sich zunächst als komplizierte Menge von Relationen zwischen verschiedenen Kohomologien von Doppelkomplexen dar. Damit konnte Leray die Kohomologie von kompakten Liegruppen und Flaggenmannigfaltigkeiten berechnen. Serre verwendete in seiner Dissertation Spektralsequenzen, nunmehr bereits in ihrer modernen Form, um die Dimensionen zu bestimmen, in denen die höheren Homotopiegruppen der  $n$ -Sphäre unendlich sind, nämlich  $n$  und  $2n - 1$ . Massey erleichterte den Gebrauch von Spektralsequenzen beträchtlich durch seinen Zugang über exakte Paare.

Leray selbst kehrte nach 1950 zu den partiellen Differentialgleichungen zurück. Er studierte Cauchy-Probleme, ihren Zusammenhang mit hochdimensionaler komplexer Analysis, Residuentheorie auf komplexen Mannigfaltigkeiten und Integraldarstellungen. Algebraische Topologie wurde wieder zu einem Werkzeug für Leray. Das Zwischenspiel, das als ein Art Tarnung im Kriegsgefangenenlager von Edelbach begonnen hatte, war für ihn vorüber. Aber Generationen von reinen Mathematikern sollten die Ideen weiterentwickeln, die im Oflag XVIIA entstanden waren.



Abbildung 9: Vierzig Jahre später. Die französischen Kriegsgefangenen hatten einen eigenen Friedhof mit einem Grabdenkmal in Edelbach. Dieser Stein dokumentiert den Besuch einiger ehemaliger Insassen des Oflag im Jahr 1985.

## Danksagung

Wir bedanken uns bei Hofrat Dr. Andreas Kusternig für eine Fülle von Informationen über Oflag XVIIA. Jean-Michel Kantor, Reinhard Siegmund-Schultze und Hannelore Brandt unterstützten uns bei der Vorbereitung dieses Artikels.

## Literaturhinweise

- [Eke 1999] Ekeland I. (1999), Jean Leray (1906–1998), *Nature* **397**, 482.  
[Gaz 2000] *Gazette mathématique*, Supplément au no. **84** (2000), 1–88 ist gänzlich Jean Leray gewidmet und beinhaltet Artikel von J. M. Kantor, Y. Choquet-Bruhat, J. Y. Chemin, H. Miller, J. Serrin, R. Siegmund-Schultze, A. Yger, C. Houzel und P. Malliavin.  
[Sch 1990] Schmidt M. (1990), *Hommes de science*, Hermann, Paris.  
[Weil 1991] Weil A. (1991), *Souvenirs d'apprentissage*, Birkhäuser, Basel.

- [Eil 1948] Ellenberger F. (1948), La géologie à l'OFLAG XVIIIA, *Annales Scientifiques de Franche-Comté* **3** (1948), 21–24.
- [Poll 1989] Polleross F. (1989), *1938 Davor–Danach: Beiträge zur Zeitgeschichte des Waldviertels*, Faber, Horn und Krems.
- [Ler 1942] Leray J. (1942), *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, **214**, 781–783, 839–841, 897–899, 938–940.
- [Ler 1945] Leray J. (1945), Cours d'algèbre topologique enseigné en captivité. (a) Sur la forme des espaces topologiques sur les points fixes de représentations, (b) sur la position d'un ensemble fermé de points d'un espace topologique, (c) sur les équations et les transformations, *J. Math. Pures Appl.* **24**, 95–167, 169–199, 201–248.
- [Kus 2003] Kusternig A. (2003), Große Flucht aus dem Oflag XVIIIA, *Niederösterreich Perspektiven* **3**, 22–25.
- [Frank 1953] Frank H. (1953), *Im Angesicht des Galgens*, Beck, München-Gräfelfing.
- [Heim 1942] (1942), *Die alte Heimat*. Sudetendeutsche Verlagsdruckerei, Berlin.
- [BHL 2000] Borel A., G. M. Henkin und P. D. Lax (2000), Jean Leray (1906–1998), *Notices Amer. Math. Soc.* **47**, 350–359.
- [Cart 1935] Cartan E. (1935), *La méthode du repère mobile, la théorie des groupes continus et les espaces généralisés*, Mitschrift von J. Leray, Hermann, Paris.
- [Jack 2004] Jackson A. (2004), As if summoned from the void: The life of Alexandre Grothendieck, *Notices of the AMS* **51**, 1038–1056, 1196–1212.
- [Hirz 1956] Hirzebruch F. (1956), *Neue topologische Methoden in der algebraischen Geometrie*, Ergebnisse der Mathematik und ihrer Grenzgebiete (N.F.) 9, Springer, Berlin.
- [Ler 1981] Leray J. (1981), *Lagrangian analysis and quantum mechanics*, MIT Press, Cambridge.

*Adresse der Autoren:* Peter Michor und Karl Sigmund, Fakultät für Mathematik, Universität Wien, Nordbergstraße 15, 1090 Wien. e-mail [peter.michor@esi.ac.at](mailto:peter.michor@esi.ac.at), [karl.sigmund@univie.ac.at](mailto:karl.sigmund@univie.ac.at).