



Curriculum Vitae Prof. Dr. Alain-Sol Sznitman



Foto: Beyeler Zürich

Name: Alain-Sol Sznitman
Geboren: 13. Dezember 1955

Forschungsschwerpunkte: Wahrscheinlichkeitstheorie, zufällige Medien, Propagation des Chaos,

Alain-Sol Sznitman ist ein französisch-schweizerischer Mathematiker. Sein wissenschaftlicher Schwerpunkt liegt auf der Wahrscheinlichkeitstheorie, insbesondere auf dem Gebiet Zufallsmedien und Fragestellungen der Physik. Seine frühen Beiträge zur Stochastik liegen im Bereich der „Propagation des Chaos“. Nachfolgend widmete er sich Brownschen Bewegungen und Random Walks.

Akademischer und beruflicher Werdegang

- seit 2021 Professor Emeritus, Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich, Zürich, Schweiz
- 1991 - 2021 Professor, ETH Zürich, Zürich, Schweiz
- 1990 Professor, Courant Institute, New York University, New York City, USA
- 1987 - 1990 Außerordentlicher Professor, Courant Institute, New York University, New York City, USA
- 1985 - 1987 Forschungsbeauftragter, Centre national de la recherche scientifique (CNRS), Université Pierre et Marie Curie (Paris 6), Paris, Frankreich
- 1983 - 1985 Gastwissenschaftler, Courant Institute, New York University, New York City, USA
- 1979 - 1983 Wissenschaftlicher Mitarbeiter, CNRS, Université Pierre et Marie Curie, Paris, Frankreich

Funktionen in wissenschaftlichen Gesellschaften und Gremien

- seit 2019 Mitglied, Wissenschaftlicher Beirat, Berliner Mathematikforschungszentrum MATH+
- 2012 - 2014 Mitglied, Preiskomitee „Chern Medaille“, International Mathematical Union (IMU)
- 2010 - 2012 Mitglied, Preiskomitee, European Mathematical Society (EMS)
- 2000 - 2002 Mitglied, Programmkomitee, International Congress of Mathematicians, Peking, China
- 1995 - 1999 Direktor, Forschungsinstitut für Mathematik (FIM), ETH Zürich, Zürich, Schweiz

Projektkoordination, Mitgliedschaft in Verbundprojekten

- 2009 Investigator, Advanced Grant „Random Walks, Percolation, and Random Interlacements“ (RWPERCRI), European Research Council (ERC)

Auszeichnungen und verliehene Mitgliedschaften

- seit 2023 Mitglied, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
- seit 2022 Mitglied, European Academy of Sciences (EURASC)
- 2022 Blaise-Pascal-Medaille in Mathematik, EURASC
- seit 2014 Mitglied, IMU Circle, IMU
- 2012 Mitglied, Inaugural Class of AMS Fellows, American Mathematical Society (AMS), USA
- seit 2008 Mitglied, Academia Europaea
- 1999 The Line and Michel Loève International Prize in Probability, University of California Berkeley, Berkeley, USA
- 1998 Eingeladener Sprecher, Internationaler Mathematikerkongress (ICM), Berlin
- 1997 Mitglied, Institute of Mathematical Statistics
- 1992 Plenarvortrag, 1. Europäischer Mathematikerkongress (EMS), Paris, Frankreich
- 1991 Rollo-Davidson-Preis, Rollo Davidson Trust, Universität Cambridge, Cambridge, UK

Forschungsschwerpunkte

Alain-Sol Sznitman ist ein französisch-schweizerischer Mathematiker. Sein wissenschaftlicher Schwerpunkt liegt auf der Wahrscheinlichkeitstheorie, insbesondere auf dem Gebiet Zufallsmedien und Fragestellungen der Physik. Seine frühen Beiträge zur Stochastik liegen im Bereich der

„Propagation des Chaos“. Nachfolgend widmete er sich Brownschen Bewegungen und Random Walks.

Alain-Sol Sznitmans frühe Arbeiten befassten sich mit bestimmten speziellen Modellen interagierender Teilchen – den „Mean-Field Modellen“ – und ihrer Eigenschaft der „Propagation des Chaos“. Bei dieser Theorie handelt es sich um ein Modell der statistischen Physik, bei dem jedes Teilchen (oder Individuum) eine ähnliche Rolle spielt und mit dem Rest der gesamten (großen) Gruppe nach einer ähnlichen Regel interagiert. Dabei verhalten sich die einzelnen Teilchen jedoch fast unabhängig voneinander. Diese Konzepte werden in verschiedenen Bereichen angewandt, beispielsweise in der statistischen Physik, der Strömungsmechanik, aber auch den Sozialwissenschaften. Alain-Sol Sznitman war in der Lage, das Grenzverhalten für verschiedene Systeme zu bestimmen, für die die Anzahl der Teilchen groß wird.

Später untersuchte Sznitman Fragen des langfristigen Überlebens von Brownscher Bewegung, die sich in einer zufälligen Umgebung aus Poissonschen weichen oder harten Fallen entwickelt. In diesem Zusammenhang entwickelte er die „Methode der Vergrößerung von Hindernissen“, um die Schlüsselrolle von „hindernisfreien Regionen“ angemessener Größe (die „Lichtungen“ im „Wald von Hindernissen“) zu untersuchen und zu quantifizieren, die die verbleibenden Trajektorien unterstützen. Im Zusammenhang mit der Schrödinger Gleichung in einem zufälligen Potential sind diese „Lichtungen“ auch mit dem „Lifshits-Tail-Verhalten“ der Zustandsdichte für den Laplacian von weichen oder harten Poissonschen Hindernissen verbunden. In einer großen Box beschreibt dieses Lifshits-Tail-Verhalten die starke Verdünnung der niedrigen Eigenwerte in der Nähe der Unterseite des Spektrums aufgrund des Vorhandenseins von Poissonschen Hindernissen.

Ebenso hat sich Alain-Sol Sznitman intensiv mit Fragen des ballistischen Verhaltens von mehrdimensionalen Random Walks in zufälliger Umgebung beschäftigt. An den verschiedenen Stellen eines mehrdimensionalen Gitters werden die Sprungwahrscheinlichkeiten eines Walkers zu den benachbarten Stellen ein für allemal auf unabhängige und identisch verteilte Weise gewählt. Von zentralem Interesse ist das Langzeitverhalten des Wanderers, der sich in dieser statischen Zufallsumgebung entwickelt. Das Modell ist dafür bekannt, dass es aufgrund seines nicht selbst-adjunkten Charakters schwierig ist, wenn die Dimension des Raums zwei oder mehr beträgt. Diese Eigenschaft macht seine Analyse herausfordernd. Alain-Sol Sznitman machte Fortschritte bei der Untersuchung der „ballistischen Phase des Modells“, in der das Teilchen eine nicht verschwindende asymptotische Geschwindigkeit aufweist. Er untersuchte auch das Langzeit- Diffusionsverhalten bestimmter mehrdimensionaler Diffusionen mit Drift im Falle eines homogenen und isotropen Mediums (wiederum eine echte nicht-selbst-adjungierte Situation).

Weiterhin beschäftigte sich Sznitman mit den Eigenschaften von stark korrelierten Perkulationsmodellen. In diesem Zusammenhang trug er zur Entwicklung des „Modells der zufälligen Verflechtungen“ bei. Das Modell entspricht einer bestimmten Wolke von doppelt unendlichen Trajektorien, die auf das übliche Gitter der Dimension 3 oder mehr fallen, wobei ein Parameter, das „Level“, die Anzahl der Trajektorien angibt. Das Modell öffnete den Weg zu einer interessanten Perkulationstheorie. Während die Menge der Orte, die von den Trajektorien besucht

werden, immer ein gut verbundenes Netzwerk darstellt, unterliegt die Komplementärmenge, die „Vakanzmengenzufälliger Verflechtungen“, einem Übergang, wenn das Level variiert. Liegt das Level unter einem bestimmten kritischen Wert, enthält die leere Menge eine einzige unendliche zusammenhängende Komponente – und alle anderen zusammenhängenden Komponenten sind endlich. Übersteigt das Level hingegen diesen kritischen Wert, sind alle zusammenhängenden Komponenten der Vakanzmengenzufälligen Verflechtungen endlich. Das „Modell der zufälligen Verflechtungen“ erweist sich durch sogenannte Isomorphismussätze als eng verwandt mit dem Gaußschen freien Feld, einem gut untersuchten Modell eines Zufallsfeldes. Im Perkulationsregime der Vakanzmengenzufälligen Verflechtungen (und der Level-Set-Perkulation des Gaußschen freien Feldes) untersuchte Sznitman die Kosten bestimmter Trennungseignisse mit großer Abweichung. So geht das kritische Level der zufälligen Verflechtungen zum Beispiel in die asymptotischen Kosten für den random Walk auf einem feinmaschigen Gitter ein, um einen in einer Box befindlichen regelmäßigen Körper, von der Außenseite der Box zu trennen.