

Objektyp: **ReferenceList**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **42 (1996)**

Heft 3-4: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **09.08.2024**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

### **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

*Proof.* By Proposition 2.2 there is an exhaustion  $V = \bigcup_{s \geq 0} V(s)$  of  $V$  by Riemannian polyhedra  $V(s)$ . Each polyhedron  $V(s)$  in this exhaustion is equipped with the Riemannian metric induced by the one of  $V$ . Proposition 1.1 applied to  $V(s)$  yields

$$\left| (-1)^n \chi'(V(s)) - \int_{V(s)} \Psi dv \right| \prec \sum_{k=1}^q \sum_E \int_{V_E^{n-k}(s)} \int_{O(p)} \|\Psi_{E,k}\| d\omega_{k-1} dv_E(p)$$

where  $q = \dim A$  is the  $\mathbb{Q}$ -rank of  $\mathbf{G}$  (see Section 2.1) and where the index  $E$  runs through a finite set. As we remarked in Section 1 the function  $\Psi_{E,k}$  is locally computable from the components of the metric and the curvature tensor of  $V(s)$  and from the components of the second fundamental form of  $V_E^{n-k}(s)$  in  $V(s)$ . The fact that  $V$  is locally symmetric together with Lemma 3.2 thus implies that  $\|\Psi_{E,k}\| \prec 1$  for all  $E, k$ . Using Lemma 3.4 we conclude that

$$\left| (-1)^n \chi'(V(s)) - \int_{V(s)} \Psi dv \right| \prec \sum_{k,E} \text{Vol}(V_E^{n-k}(s)) \prec e^{-cs} \sum_{k=1}^q s^{q-k}.$$

By Proposition 2.3 we have  $\chi'(V(s)) = \chi(V)$ . The polyhedra  $V(s)$  exhaust  $V$  and  $\chi(V)$  is an integer; hence  $(-1)^n \chi(V) = \int_{V(s)} \Psi dv$  for sufficiently large  $s$ . Finally, for  $n$  odd  $\Psi \equiv 0$  by definition (see [AW]) and the claimed formula follows.  $\square$

#### REFERENCES

- [AW] ALLENDOERFER, C. B. and A. WEIL. The Gauss-Bonnet theorem for Riemannian polyhedra. *Trans. Amer. Math. Soc.* 53 (1943), 101–129.
- [BGS] BALLMANN, W., M. GROMOV and V. SCHROEDER. *Manifolds of Nonpositive Curvature*. Boston, 1985.
- [B1] BOREL, A. *Introduction aux groupes arithmétiques*. Paris, 1969.
- [B2] ——— Stable and real cohomology of arithmetic groups. *Ann. scient. Éc. Norm. Sup.* 4<sup>e</sup> série 7 (1974), 235–272.
- [B3] ——— *Linear Algebraic Groups*. Second edition, New York, 1991.
- [BS] BOREL, A. and J.-P. SERRE. Corners and arithmetic groups. *Comment. Math. Helv.* 48 (1973), 436–491.
- [BT] BOREL, A. and J. TITS. Groupes réductifs. *I.H.E.S. Publ. Math.* 27 (1965), 55–150.
- [C] CHERN, S. S. A simple intrinsic proof of the Gauss-Bonnet formula for closed Riemannian manifolds. *Ann. of Math.* 45 (1944), 747–752.
- [CG1] CHEEGER, J. and M. GROMOV. On the characteristic numbers of complete manifolds of bounded curvature and finite volume. *Differential Geometry and Complex Analysis*. H. E. Rauch Memorial Volume (I. Chavel, H. M. Farkas, eds.), Berlin, 1985, 115–154.

- [CG2] CHEEGER, J. and M. GROMOV. Bounds on the von Neumann dimension of  $L_2$ -cohomology and the Gauss-Bonnet theorem for open manifolds. *J. Diff. Geom.* 21 (1985), 1–39.
- [CG3] CHEEGER, J. and M. GROMOV. Chopping Riemannian manifolds. A symposium in honour of M. do Carmo (B. Lawson, K. Tenenblat, eds.). *Pitman Monographs and Surveys in Pure and Applied Mathematics* 52, New York, 1991, 85–94.
- [DH] DOUADY, A. et L. HÉRAULT. Arrondissement des variétés à coins. Appendix of [BS], 484–489.
- [G] GROMOV, M. Volume and bounded cohomology. *Publ. Math. IHES* 56 (1982), 5–100.
- [H] HARDER, G. A Gauss-Bonnet formula for discrete arithmetically defined groups. *Ann. scient. Éc. Norm. Sup. 4<sup>e</sup> série* 4 (1971), 409–455.
- [Hat] HATTORI, T. Collapsing of quotient spaces of  $SO(n)\backslash SL(n, \mathbb{R})$  at infinity. Preprint, Tokyo, 1991.
- [HI] HEINTZE, C. and H.-C. IM HOF. Geometry of horospheres. *J. Diff. Geom.* 12 (1977), 481–491.
- [JM] JI, L. and R. MACPHERSON. Geometry of compactifications of locally symmetric spaces. Preprint, Cambridge MA, 1993.
- [K] KLINGENBERG, W. *Riemannian Geometry*. Berlin, 1982.
- [L1] LEUZINGER, E. Geodesic rays in locally symmetric spaces. *Diff. Geom. & its Appl.* (to appear).
- [L2] — An exhaustion of locally symmetric spaces by compact submanifolds with corners. *Inventiones math.* 121 (1995), 389–410.
- [L3] — Polyhedral retracts and compactifications of locally symmetric spaces. Preprint, Zürich, 1994.
- [R1] RAGHUNATHAN, M.S. A note on quotients of real algebraic groups by arithmetic subgroups. *Invent. math.* 4 (1968), 318–335.
- [R2] — *Discrete subgroups of Lie groups*. New York, 1972.
- [Z] ZIMMER, R.J. *Ergodic Theory and Semisimple Groups*. Boston, 1984.

(Reçu le 21 avril 1995)

Enrico Leuzinger

Institut für Mathematik  
Universität Zürich  
Winterthurer-Str. 190  
CH-8057 Zürich  
Switzerland

E-mail address : leuzinge@math.unizh.ch