

**Zeitschrift:** Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel  
**Herausgeber:** Geobotanisches Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel  
**Band:** 36 (1964)

**Artikel:** Ordination and classification of Swiss and Canadian coniferous forests by various biometric and other methods

**Autor:** Groenewoud, H. van

### Inhaltsverzeichnis

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-377646>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 24.08.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Ordination and classification  
of Swiss and Canadian coniferous forests  
by various biometric and other methods

by H. VAN GROENEWOUD

Contents

1. Zusammenfassung/Abstract . . . . .	29
2. Introduction . . . . .	30
3. Nomenclature and terminology . . . . .	32
4. Theoretical considerations . . . . .	32
4.1 Description . . . . .	32
4.2 Organization (ordination and classification) . . . . .	34
4.3 Interpretation . . . . .	47
4.4 General considerations . . . . .	50
5. Methods . . . . .	51
5.1 Vegetation . . . . .	51
5.1.1 Sampling . . . . .	51
5.1.2 Variance analysis . . . . .	52
5.1.3 Relationship between distribution of light levels and plant species, within sample plots . . . . .	52
5.1.4 Classification of sample plots according to the Zürich-Montpellier method . . . . .	52
5.1.5 Principal component analysis of the covariance matrices . . . . .	52
5.1.6 Computation of the D <sup>2</sup> matrices . . . . .	52
5.1.7 Analysis of the D <sup>2</sup> matrices . . . . .	53
5.1.8 Principal component analysis of the transformed D <sup>2</sup> matrices . . . . .	53
5.1.9 Cluster analysis . . . . .	53
5.2 Habitat features . . . . .	53
5.2.1 Swiss data . . . . .	53
5.2.2 Canadian data . . . . .	53
5.3 Interpretation . . . . .	54
6. Results . . . . .	54
6.1 Sampling and small scale distribution . . . . .	55
6.1.1 Comparison of vegetation sampling methods . . . . .	55
6.1.2 Small-scale non-random pattern within sample plots . . . . .	57
6.1.3 Distribution of the vegetation along line intercepts in relation to light	57

6.2	Swiss sample plots . . . . .	58
6.2.1	Classification of sample plots (Zürich-Montpellier method) . . . . .	58
6.2.2	Habitat factors in relation to classification of sample plots . . . . .	59
6.2.3	Principal component analysis (R-method) of the covariance matrix . . . . .	59
6.2.4	Habitat factors in relation to the principal axes . . . . .	62
6.2.5	Analysis of the D <sup>2</sup> matrix . . . . .	63
6.2.6	Habitat factors in relation to the main axis (D <sup>2</sup> matrix) . . . . .	63
6.2.7	Principal component analysis (Q-method) of the transformed D <sup>2</sup> matrices . . . . .	65
6.2.8	Habitat features in relation to principal axes (Q-method) . . . . .	66
6.2.9	Clustering of sample plots . . . . .	66
6.2.1	Habitat factors in relation to the clustering of sample plots . . . . .	66
6.3	Canadian sample plots . . . . .	68
6.3.1	Classification of sample plots (Zürich-Montpellier method) . . . . .	68
6.3.2	Habitat features in relation to classification of sample plots . . . . .	68
6.3.3	Principal component analysis of the covariance matrix . . . . .	70
6.3.4	Habitat features in relation to the principal axes . . . . .	71
6.3.5	Analysis of the D <sup>2</sup> matrix . . . . .	75
6.3.6	Habitat features in relation to the main axes . . . . .	75
6.3.7	Principal component analysis (Q-method) of the transformed D <sup>2</sup> matrix . . . . .	76
6.3.8	Habitat features in relation to the principal axes (Q-method) . . . . .	77
6.3.9	Clustering of sample plots . . . . .	77
7.	Discussion . . . . .	79
8.	Conclusions . . . . .	86
9.	Acknowledgements . . . . .	91
10.	References . . . . .	92
Appendix I	Vegetation table, Swiss data . . . . . after page	94
Appendix II	Vegetation table, Canadian data . . . . . after page	94
Appendix III	Computational scheme for finding clusters (Swiss data) . . . . .	95
Appendix IV	Computation of Mahalanobis' generalized distance (D <sup>2</sup> ) . . . . .	96
Appendix V	Principal component analysis . . . . .	97

## 1. Zusammenfassung/Abstract

Mehrere Methoden wurden angewendet, um Vegetationsaufnahmen von *Abies*-Wäldern in der Schweiz und *Picea*-Wäldern in Saskatchewan, Kanada, zu "ordinieren" (d.h. nach bestimmten Gradienten zu ordnen) und zu klassifizieren. Verwendet wurden: 1. "Principal component analysis of the covariance" (zwischen Arten) Matrix; 2. eine Ordinierungsmethode, die auf dem "verallgemeinerten Abstand" von Mahalanobis (D<sup>2</sup>) basiert; 3. "Principal component analysis" von der transformierten D<sup>2</sup> Matrix; 4. die Zürich-Montpellier-Methode der Differentialarten-Gruppen und 5. eine Gruppenanalyse, die auf der Ordination beruht. Die ersten drei sind reine Ordinierungsmethoden; die vierte erstrebt vor allem eine Typisierung und Klassifizierung; auch die fünfte arbeitet gruppierend.

Die Beziehungen zwischen Standortsfaktoren und den Achsen der Ordinationen sind sehr ähnlich bei allen Ordinierungsmethoden. Alle Achsen vertreten bestimmte ökologische Faktoren oder Faktorenkomplexe. Die Achsen der Ordinationen, die aus der "Principal component analysis of the covariance" Matrix resultieren, repräsentieren