

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 123 (1994)

Artikel: Einfluss der Wurzelkonkurrenz auf die Koexistenz von seltenen mit häufigen Pflanzenarten in Trespen-Halbtrockenrasen = The influence of root competition on the coexistence of sparse and common perennials in two limestone grasslands

Autor: Marti, Roland

Bibliographie

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308987>

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: 27.03.2026

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

LITERATURVERZEICHNIS

- AARSSSEN L.W., 1983: Ecological combining ability and competitive combining ability in plants: toward a general evolutionary theory of coexistence in systems of competition. *Am. Nat.* 122 (6), 707-731.
- AARSSSEN L.W. und EPP G.A., 1990: Neighbour manipulations in natural vegetation: a review. *J. Veg. Sci.* 1, 13-30.
- ABUGOV R., 1982: Species diversity and phasing of disturbance. *Ecol.* 63 (2), 289-293.
- AERTS R. und PEIJL J. VANDER, 1993: A simple model to explain the dominance of low-productive perennials in nutrient-poor habitats. *Oikos* 66 (1), 144-147.
- AL-MUFTI M.M., SYDES C.L., FURNESS S.B., GRIME J.P. und BAND S.R., 1977: A quantitative analysis of shoot phenology and dominance in herbaceous vegetation. *J. Ecol.* 65, 759-791.
- ARACHEVALETA M., BACON C.W., HOVELAND C.S. und RADCLIFF D.E., 1989: Effect of tall fescue endophyte on plant response to environmental stress. *Agron. J.* 81, 83-90.
- AYENSU E.S., 1981: Assessment of threatened plant species in the United States. In: SYNGE H. (ed.), *The biological aspects of rare plant conservation*. Wiley, Chichester. 19-58.
- BAZZAZ F.A. und ACKERLY D.D., 1992: Reproductive allocation and reproductive effort in plants. In: FENNER M., seeds. *The Ecology of Regeneration in Plant Communities*. CABI, Redwood, Melksham. 1-26.
- BEDDOWS A.R., 1959: Biological flora of the British isles. *Dactylis glomerata* L. *J. Ecol.* 47, 223-239.
- BEGON M., HARPER J.L. und TOWNSEND C.R., 1991: *Ökologie. Individuen, Populationen und Lebensgemeinschaften*. Birkhäuser, Basel. 1024 S.
- BINZ A. und HEITZ C., 1986: *Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz*. 18. Aufl. Schwabe, Basel. 624 S.
- BISHOP G.F., DAVY A.J. und JEFFERIES R.L., 1978: Demography of *Hieracium pilosella* in a Breck grassland. *J. Ecol.*, 66, 615-629.
- BRECKLING B., 1985: Die Veränderbarkeit der dynamischen Verhaltensqualität des Lotka-Volterra Modells durch Einführung nichtlinearer Ergänzungen - theoretische Konsequenzen. *Verh. Ges. Ökol.* 13, 295-304.
- BRISKE D.D. und BUTLER J.L., 1989: Density-dependent regulation of ramet populations within the bunchgrass *Schizachyrium scoparium*: interclonal versus intracolonial interference. *J. Ecol.* 77, 963-974.
- BRONHOFER M., 1956: Die ausgedehnte Dreizelgenwirtschaft in der Nordostschweiz unter besonderer Berücksichtigung des Kt. Schaffhausen. *Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen* 26, 169 S.
- CAHN M.G. und HARPER J.L., 1976: The biology of the leaf mark polymorphism in *Trifolium repens* L. 1. Distribution of phenotypes at a local scale. *Heredity* 37, 309-325.
- CERLETTI G.-P., 1988: Experimentelle Untersuchungen zum Bodenwasserhaushalt in Treppen-Halbtrockenrasen. Diplomarbeit, Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich. 84 S. (Polykopie)
- CERNUSCA A. und SEEGER M.C., 1980: Canopy structure, microclimate and the energy budget in different plant communities. In: GRACE J., FORD E.D. und JARVIS P.G., (eds), *Plants and their Atmospheric Environment*. Blackwell, Oxford. 75-81.
- CHEPLICH G.P., CLAY K. und MARKS S., 1989: Interactions between infection by endophytic fungi and nutrient limitation in the grasses *Lolium perenne* and *Festuca arundinacea*. *New Phytol.* 111, 89-97.
- CHESSON P.L. und CASE T.J., 1986: Overview: Nonequilibrium community theories: chance, variability, history, and coexistence. In: DIAMOND J. und CASE T.J. (eds), *Community Ecology*. Harper and Row, New York. 229-239.

- CLAY K., 1987: Effects of fungal endophytes on seed and seedling biology of *Lolium perenne* and *Festuca arundinacea*. *Oecologia* 73, 358-362.
- CLAY K., 1988: Fungal endophytes of grasses: A defensive mutualism between plants and fungi. *Ecol.* 69, 10-16.
- CLAY K., MARKS S. und CHEPLICK G.P., 1993: Effects of insect herbivory and fungal endophyte infection on competitive interactions among grasses. *Ecol.* 74 (6), 1767-1777.
- COLLINS S.L., 1989: Experimental analysis of patch dynamics and community heterogeneity in tallgrass prairie. *Vegetatio* 85, 57-66.
- COLWELL R.K. und FUTUYMA D.J., 1971: On the measurement of niche breadth and overlap. *Ecol.* 52, 567-576.
- COOK S.J. und RATCLIFF D., 1984: A study of the effects of root and shoot competition on the growth of Green Panic (*Panicum maximum* var. *richoglume*) seedlings in an existing grassland using root exclusion tubes. *J. Appl. Ecol.* 21, 971-982.
- CRAWLEY M.J., 1986: The Structure of Plant Communities. In: CRAWLEY M.J. (ed.), *Plant Ecology*. Blackwell, Oxford. 1-50.
- CRAWLEY M.J., 1992: Seed predators and plant population dynamics. In: FENNER M. (ed.), *The Ecology of Regeneration in Plant Communities*. CABI, Redwood, Melksham. 157-191.
- DAVY A.J. und JEFFERIES R.L. 1981: Approaches to the monitoring of rare plant populations. In: SYNGE H. (ed.), *The Biological Aspects of Rare Plant Conservation*. Wiley, Chichester. 219-232.
- DICKINSON N.M. und POLWART A., 1982: The effect of mowing regime on an amenity grassland ecosystem: above- and below-ground components. *J. Appl. Ecol.* 19, 569-577.
- DONELAN M. und THOMPSON K., 1980: Distribution of buried viable seeds along a successional series. *Biol. Conserv.* 17, 297-311.
- DRURY W.H., 1974: Rare species. *Biol. Conserv.* 6, 162-169.
- DURING H.J. und WILLEMS J.H., 1984: Diversity models applied to a chalk grassland. *Vegetatio* 57, 103-114.
- DURING H.J., SCHENKEVELD A.J., VERKAAR H.J. und WILLEMS J.H., 1985: Demography of short-lived forbs in chalk grassland in relation to vegetation structure. In: WHITE J. (ed.), *The Population Structure of Vegetation*. Junk, Dordrecht. 341-370.
- ELLENBERG H., 1952: Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. *Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie II*. Ulmer, Stuttgart. 143 S.
- ELLENBERG H., 1953: Physiologisches und ökologisches Verhalten derselben Pflanzenarten. *Ber. Deut. Bot. Ges.* 65, 351-362.
- ELLENBERG H., 1954: Über einige Fortschritte der kausalen Vegetationskunde. *Vegetatio* 5/6, 199-211.
- ELLENBERG H., 1956: Grundlagen der Vegetationsgliederung. 1. Teil: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Ulmer, Stuttgart. 136 S.
- ELLENBERG H., 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 2. Aufl. Ulmer, Stuttgart. 981 S.
- ELLNER S., 1987: Alternate plant life history strategies and coexistence in randomly varying environments. *Vegetatio* 69, 199-208.
- ERNST W., 1978: Discrepancy between ecological and physiological optima of plant species. A re-interpretation. *Oecol. Plant.* 13 (2), 175-188.
- FENNER M., 1987: Seedlings. *New Phytol.* 106 (Suppl.), 35-47.
- FIALA K. und HERRERA R., 1988: Living and dead belowground biomass and its distribution in some Savanna communities in Cuba. *Folia geobot. phytotax.* 23 (2), 225-237.
- FIEDLER P.L., 1986: Concepts of rarity in vascular plant species, with special reference to the genus *Calochortus* Pursh (Liliaceae). *Taxon* 35 (3), 502-518.
- FITTER A.H., 1987: An architectural approach to the comparative ecology of plant root systems. *New Phytol.* 106 (Suppl.), 61-77.
- FLIERVOET L.M., 1984: Canopy structures of Dutch grasslands. Ph. D. Thesis, Utrecht. 256 S.

- FOWLER N., 1982: Competition and coexistence in a north Carolina grassland. III. Mixtures of component species. *J. Ecol.* 70, 77-92.
- FRAHM J.-P. und FREY W., 1983: Moosflora. Ulmer (UTB 1250), Stuttgart. 522 S.
- GAY P.E., GRUBB P.J. und HUDSON H.J., 1982: Seasonal changes in the concentrations of nitrogen, phosphorus and potassium, and in the density of mycorrhiza, in biennial and matrix-forming perennial species of closed chalkland turf. *J. Ecol.* 70, 571-593.
- GIGON A., 1983: Ausgestorben oder ausgerottet? *Natur und Landschaft* 58 (11), 418-421.
- GIGON A., 1984: Typologie und Erfassung der ökologischen Stabilität und Instabilität, mit Beispielen aus Gebirgsökosystemen. *Verh. Ges. Ökol.* 12, 13-29.
- GIGON A., 1987: A hierarchic approach in causal ecosystem analysis. The calcifuge-calcicole problem in alpine grasslands. *Ecol. Stud.* 61, 228-244.
- GIGON A. und MARTI R., 1994: Seltenheit, Konkurrenz und Naturschutz von Pflanzen in Treppen-Halbtrockenrasen bei Schaffhausen. *Verh. Ges. Ökol.* 23, 231-236.
- GIGON A. und RYSER P., 1986: Positive Interaktionen zwischen Pflanzenarten. I. Definition und Beispiele aus Grünland-Ökosystemen. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 87, 372-387.
- GOLDBERG D.E., 1990: Components of resource competition in plant communities. In: GRACE J.B. und TILMAN D. (eds), *Perspectives on plant competition*. Acad. Press, London. 27-49.
- GOLDBERG D.E. und BARTON A.M., 1992: Pattern and consequences of interspecific competition in natural communities: a review of field experiments with plants. *Am. Nat.* 139, 771-801.
- GRACE J.B., 1985: Juvenile vs. adult competitive abilities in plants: size-dependence in cattails (*Typha*). *Ecol.* 66 (5), 1630-1638.
- GRAHAM D.J. und HUTCHINGS M.J., 1988a: Estimation of the seed bank of a chalk grassland ley established on former arable land. *J. Appl. Ecol.* 25, 241-252.
- GRAHAM D.J. und HUTCHINGS M.J., 1988b: A field investigation of germination from the seed bank of a chalk grassland ley on former arable land. *J. Appl. Ecol.* 25, 253-263.
- GREIG-SMITH J. und SAGAR G.R., 1981: Biological causes of local rarity in *Carlina vulgaris*. In: SYNGE H. (ed.), *The biological aspects of rare plant conservation*. Wiley, Chichester. 389-400.
- GREIG-SMITH P., 1964: *Quantitative Plant Ecology*. 2nd ed. Butterworths, Washington. 256 S.
- GRIME J.P., 1979: *Plant strategies and vegetation processes*. Wiley, Chichester. 222 S.
- GRIME J.P., MACKEY J.M.L., HILLIER S.H. und READ D.J., 1987: Floristic diversity in a model system using experimental microcosms. *Nature* 328, 420-422.
- GRUBB P.J., 1977: The maintenance of species-richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. *Biol. Rev.* 52, 107-145.
- GRUBB P.J., 1986: Problems posed by sparse and patchily distributed species in species-rich plant communities. In: DIAMOND J. und CASE T.J. (eds), *Community Ecology*. Harper and Row, New York. 207-225.
- GRUBB P.J., KELLY D. und MITCHLEY J., 1982: The control of relative abundance in communities of herbaceous plants. In: NEWMAN E.I. (ed.), *The Plant Community as a Working Mechanism*. Blackwell, Oxford. 79-97.
- GUREVITCH J., 1986: Competition and the local distribution of the grass *Stipa neomexicana*. *Ecol.* 67 (1), 46-57.
- GUREVITCH J., MORROW L.L., WALLACE A. und WALSH J.S., 1992: A meta-analysis of competition in field experiments. *Am. Nat.* 140, 539-572.
- HARPER J.L., 1977: *Population Biology of Plants*. Acad. Press, London. 892 S.
- HARPER J.L., 1978: The demography of plants with clonal growth. In: FREYSEN A.H.J. und WOLDENDORP J.W. (eds), *Structure and Functioning of Plant Populations*. North-Holland Publ. Comp. 27-48.
- HARPER J.L., 1981: The meanings of rarity. In: SYNGE H. (ed.), *The Biological Aspects of Rare Plant Conservation*. Wiley, Chichester. 189-203.

- HARPER J.L. und WHITE J., 1974: The demography of plants. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 5, 419-463.
- HARTMANN J. und OERTLI J.J., 1984a: Produktivität und Produktionsdynamik von Mähwiesen und Brachen des Nordwestschweizer Jura. *Acta Oecol./Ecol. Plant.* 5 (19), 255-264.
- HARTMANN J. und OERTLI J.J., 1984b: Beitrag zur Kenntnis des Stickstoff-, Kalium-, Calcium- und Magnesiumkreislaufs in Mähwiesen und Brachen des Nordwestschweizer Jura. *Acta Oecol./Ecol. Plant.* 5 (19), 265-278.
- HESS H.E., LANDOLT E. und HIRZEL R., 1976-80: Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. 2. Aufl., Birkhäuser, Basel. 3 Bde. 2690 S.
- HOFMANN F. und HÜBSCHER H., 1977: Geologieführer der Region Schaffhausen. Meier, Schaffhausen. 139 S.
- HOLLÄNDER K., 1993: Beiträge zu einer biologischen Monographie der Gattung *Globularia* L. Diplomarbeit, Inst. Geobot. Bot. Garten, Univ. Halle-Wittenberg. 98 S.
- HOPKINS B., 1978: The effects of the 1976 drought on chalk grassland in Sussex, England. *Biol. Conserv.* 14, 1-12.
- HOWARTH S.E. und WILLIAMS J.T., 1968: Biological flora of the British isles. *Chrysanthemum leucanthemum* L. *J. Ecol.* 56, 585-595.
- HUNT R. und LLOYD P.S., 1987: Growth and Partitioning. *New Phytol.* 106 (Suppl.), 235-249.
- HUSTON M., 1979: A general hypothesis of species diversity. *Am. Nat.* 113, 81-101.
- HUTCHINGS M.J., 1986: The structure of plant populations. In: CRAWLEY M.J. (ed.), *Plant Ecology*. Blackwell, Oxford. 97-136.
- HUTCHINSON G.E., 1957: Concluding remarks. In: *Population Studies: Animal Ecology and Demography*. Cold Spring Harbor symposium on quantitative biology. Long Island Biol. Assoc., New York 22, 415-427.
- INGHE O. und TAMM C.O., 1985: Survival and flowering of perennial herbs. IV. The behaviour of *Hepatica nobilis* and *Sanicula europaea* on permanent plots during 1943-1981. *Oikos* 45, 400-420.
- KEEL A., (1993): Vegetationskundlich-ökologische Untersuchungen und Bewirtschaftungsexperimente in Halbtrockenwiesen (*Mesobromion*) auf dem Schaffhauser Randen. Dissertation ETH Zürich.
- KIENZLE U., 1983: Sterben die Mesobrometen aus? *Bauhinia* 7 (4), 243-251.
- KIENZLE U., 1985: Naturschutzwerte von Magerassen in der Nordwestschweiz. Methoden und Kriterien zur Auswahl von Schutzgebieten. *Tätigkeitsber. Naturf. Ges. Baselland* 33, 5-75.
- KLEIN A., 1980: Die Vegetation an Nationalstrassenböschungen der Nordschweiz und ihre Eignung für den Naturschutz. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 72. 75 S.
- KRÜSI B., 1981: Phenological methods in permanent plot research. The indicator value of phenological phenomena - A study in limestone grassland in northern Switzerland. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 75. 115 S.
- KUHN N., 1973: Frequenzen von Trockenperioden und ihre ökologische Bedeutung. *Vierteljahresschrift Naturf. Ges. Zürich*, 118 (3), 257-298.
- KUHN U., 1984: Bedeutung des Pflanzenwasserhaushaltes für Koexistenz und Artenreichtum von Trespen-Halbtrockenrasen (*Mesobromion*). Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 83, 118 S.
- KUTSCHERA-MITTER L., 1984: Untersuchung der Wurzeln und der unterirdischen Teile von Spross-Systemen. In: KNAPP R. (ed.), *Sampling Methods and Taxon Analysis in Vegetation Science*. Junk Publ., The Hague. 129-160.
- LAMBERS H. und POORTER H., 1992: Inherent variation in growth rate between higher plants: A search for physiological causes and ecological consequences. In: BEGON M. und FITTER A.H. (eds), *Advances in Ecological Research* 23. Acad. Press, London. 187-261.
- LANDOLT E., 1977: Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 64. 208 S.
- LANDOLT E., 1991: Gefährdung der Farn- und Blütenpflanzen in der Schweiz. Rote Liste. BUWAL, Bern. 185 S.

- LANDOLT E., GROSSMANN F., GIGON A. und MEYER M., 1975: Konkurrenzuntersuchungen zwischen nah verwandten Arten von *Scabiosa columbaria* L.s.l. Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 43, 83-142.
- LANGENAUER R., 1991: Morphologische und ökologische Ursachen der Zu- und Abnahme charakteristischer Pflanzenarten in einem verschieden bewirtschafteten Trespen-Halbtrockenrasen bei Merishausen (SH). Diplomarbeit, Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich. 85 S. (Polykopie)
- LEIBUNDGUT H., 1982: Europäische Urwälder der Bergstufe. Haupt, Bern. 308 S.
- LEUCHTMANN A., 1992: Systematics, distribution and host specificity of grass endophytes. Nat. Toxins 1, 150-162.
- LEUTERT A., 1983: Einfluss der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pall.), auf die floristische Zusammensetzung von Wiesen-Ökosystemen. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 79. 126 S.
- LUCAS G.L. und WALTERS S.M., 1976: List of rare, threatened and endemic plants for the countries of Europe. IUCN, Kew. 263 S.
- LÜDI W. und ZOLLER H., 1949: Einige Beobachtungen über die Dürreschäden des Sommers 1947 in der Nordschweiz und am schweizerischen Jurastrand. Ber. Geobot. Inst. Rübel 1948, 69-85.
- MCCONAUGHAY K.D.M. und BAZZAZ F.A., 1991: Is physical space a soil resource? Ecol. 72 (1), 94-103.
- MÜLLER-SCHNEIDER P., 1986: Verbreitungsbiologie der Blütenpflanzen Graubündens. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 85. 263 S.
- MURDOCH A.J. und ELLIS R.H., 1992: Longevity, viability and dormancy. In: FENNER M., seeds. The Ecology of Regeneration in Plant Communities. CABI, Redwood, Melksham. 193-229.
- NEWBERY D.McC., 1979: The effects of decomposing roots on the growth of grassland plants. J. Appl. Ecol. 16, 613-622.
- NOY-MEIR I. und MAAREL E. VAN DER, 1987: Relations between community theory and community analysis in vegetation science: some historical perspectives. Vegetatio 69, 5-15.
- OBERDORFER E., 1983: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 5.Aufl., Ulmer, Stuttgart. 1051 S.
- PARRISH J.A.D. und BAZZAZ F.A., 1982: Competitive interactions in plant communities of different successional ages. Ecol. 63 (2), 314-320.
- PILÁT A., 1969: Underground dry weight in the grassland communities of *Arrhenatheretum elatioris alopecuretosum pratensis* R.Tx. 1937 and *Mesobrometum erecti stipetosum* Vicherek 1960. Folia geobot. phytotax. 4, 225-234.
- POORTER H. und REMKES C., 1990: Leaf area ratio and net assimilation rate of 24 wild species differing in relative growth rate. Oecologia 83, 553-559.
- PUTWAIN P.D. und HARPER J.L., 1970: Studies in the dynamics of plant populations. III. The influence of associated species on populations of *Rumex acetosa* L. and *R. acetosella* L. in grassland. J. Ecol. 58, 251-264.
- RABINOWITZ D., 1981: Seven forms of rarity. In: SYNGE H. (ed.), The Biological Aspects of Rare Plant Conservation. Wiley, Chichester. 205-217.
- RABOTNOW T.A., 1978: On coenopopulation by plants reproducing by seeds. In: FREYSEN A.H.J. und WOLDENDORP J.W. (eds), Structure and Functioning of Plant Populations. North-Holland Publ. Comp. 1-26.
- RAMSEIER D., (1994): Entwicklung und Beurteilung von Aussaatmischungen für Wanderbrachen. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 118. 134 S.
- READ D.J., KOUCHEKI H.K. und HODGSON J., 1976: Vesicular-arbuscular mycorrhiza in natural vegetation systems. I. The occurrence of infection. New Phytol. 77, 641-653.
- REMMERT H., 1978: Untersuchungen in einem fränkischen *Mesobrometum*. Ber. ANL 2, 4-16.

- REMMERT H., 1989: Ökologie. 4. Aufl. Springer, Berlin. 374 S.
- RORISON I.H., 1987: Mineral nutrition in time and space. *New Phytol.* 106 (Suppl.) 79-92.
- RUSSENBERGER H., 1984: Der Randen. Werden und Wandel einer Berglandschaft. *Neujahrsblatt Naturf. Ges. Schaffhausen* 36, 87 S.
- RYSER P., 1990: Influence of gaps and neighbouring plants on seedling establishment in limestone grassland. *Experimental field studies in northern Switzerland*. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 104, 71 S.
- RYSER P., 1993: Influences of neighbouring plants on seedling establishment in limestone grassland. *J. Veg. Sci.* 4, 195-202.
- RYSER P. und GIGON A., 1985: Influence of seed bank and small mammals on the floristic composition of limestone grassland (*Mesobrometum*) in Northern Switzerland. *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 52, 41-52.
- SALE P.F., 1977: Maintenance of high diversity in coral reef fish communities. *Am. Nat.* 111, 337-359.
- SALISBURY E.J., 1942: The reproductive capacity of plant-studies in quantitative biology. Bell, London. 244 S.
- SARUKHÁN J. und HARPER J.L., 1973: Studies on plant demography: *Ranunculus repens* L., *R. bulbosus* L. and *R. acris* L. I. Population flux and survivorship. *J. Ecol.* 61, 675-716.
- SCHAEFER M. und TISCHLER W., 1983: Ökologie. 2. Aufl. Fischer (UTB 430), Stuttgart. 354 S.
- SCHIEFFER F. und SCHACHTSCHABEL P., 1989: Lehrbuch der Bodenkunde. 12. Aufl. Enke, Stuttgart. 491 S.
- SCHIEFER J., 1981: Bracheversuche in Baden-Württemberg. *Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg*, 22. 325 S.
- SCHROEDER D., 1992: Bodenkunde in Stichworten. 5. Aufl., Hirt, Berlin/Stuttgart. 175 S.
- SHARIFI M.R., 1983: Wurzelbiomasse und -verteilung der Wiesengräser *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius* und *Bromus erectus* bei unterschiedlicher Stickstoff- und Wasserversorgung in Rein- und Mischkultur. *Verh. Ges. Ökol.* 11, 397-410.
- SHMIDA A. und ELLNER S., 1984: Coexistence of plant species with similar niches. *Vegetatio* 58, 29-55.
- SILANDER J.A.Jr. und PACALA S.W., 1985: Neighborhood predictors of plant performance. *Oecologia* 66, 256-263.
- SILVERTOWN J.W., 1987: Introduction to plant population ecology. 2nd. ed. Longman, London. 229 S.
- SNAYDON R.W. und HOWE C.D., 1986: Root and shoot competition between established ryegrass and invading grass seedlings. *J. Appl. Ecol.* 23, 667-674.
- SPEIDEL B. und WEISS A., 1972: Zur oberirdischen und unterirdischen Stoffproduktion einer Goldhaferwiese bei verschiedener Düngung. *Ang. Bot.* 46, 75-93.
- STEBBINS G.L., 1980: Rarity of plant species: a synthetic viewpoint. *Rhodora* 82, 77-85.
- STEINECK O., 1983: Der Einfluss der Hauptnährstoffe auf die Wurzelbildung. In: BÖHM W., KUTSCHERA L. und LICHTENEGGER E. (eds), *Wurzelökologie und ihre Nutzenanwendung*. Int. Symp. Gumpenstein, Irnding 1983. 99-114.
- TAMM C.O., 1972: Survival and flowering of perennial herbs III. The behaviour of *Primula veris* on permanent plots. *Oikos* 23 (2), 159-166.
- THOMAS A.G. und DALE H.M., 1975: The role of seed reproduction in the dynamics of established populations of *Hieracium floribundum* and a comparison with that of vegetative reproduction. *Canad. J. Bot.* 53, 3022-3031.
- THOMPSON K., 1992: The functional ecology of seed banks. In: FENNER M., seeds. *The Ecology of Regeneration in Plant Communities*. CABI, Redwood, Melksham. 231-258.
- THOMPSON K. und GRIME J.P., 1979: Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. *J. Ecol.* 67, 893-921.
- TILMAN D., 1982: Resource competition and community structure. Princeton Univ. Press, Princeton. 296 S.

- TILMAN D., 1984: Plant dominance along an experimental nutrient gradient. *Ecol.* 65, 1445-1453.
- TILMAN D., 1986: Resources, competition and the dynamics of plant communities. In: CRAWLEY M.J. (ed.), *Plant Ecology*. Blackwell, Oxford. 51-75.
- TOOREN B.F. VAN, 1988: The fate of seeds after dispersal in chalk grassland: the role of the bryophyte layer. *Oikos* 53, 41-48.
- URBANSKA K.M., 1992: *Populationsbiologie der Pflanzen*. Fischer (UTB 1631), Stuttgart. 374 S.
- VERKAAR H.J., 1987: Population dynamics - the influence of herbivory. *New Phytol.* 106 (Suppl.), 49-60.
- VERKAAR H.J., SCHENKEVELD A. und HUURNINK C.L., 1986: The fate of *Scabiosa columbaria* (Dipsacaceae) seeds in chalk grassland. *Oikos* 46, 159-162.
- VOGT 1984: Pflanzensoziologisch-ökologische Untersuchungen im Naturschutzgebiet Chilpen bei Dietgen (Baselland). *Tätigkeitsber. Naturf. Ges. Baselland* 32, 5-198.
- WALTER H., 1979: Der Randen. Die besondere Flora einer schützenswerten Landschaft von nationaler Bedeutung. *Neujahrsblatt Naturf. Ges. Schaffhausen* 31. 32 S.
- WATKINSON A.R., 1981: The population ecology of winter annuals. In: SYNGE H. (ed.), *The Biological Aspects of Rare Plant Conservation*. Wiley, Chichester. 253-264.
- WATKINSON A.R., 1986: Plant population dynamics. In: CRAWLEY M.J. (ed.), *Plant Ecology*. Blackwell, Oxford. 137-184.
- WATT A.S., 1974: Senescence and rejuvenation in ungrazed chalk grassland (grassland B) in breckland: the significance of litter and of moles. *J. Appl. Ecol.* 11, 1157-1171.
- WATT A.S., 1981: Further observations on the effects of excluding rabbits from grassland A in east Anglian Breckland: the pattern of change and factors affecting it (1936-1973). *J. Ecol.* 69, 509-536.
- WEGELIN T., 1984: Schaffung artenreicher Magerwiesen auf Strassenböschungen. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 82. 104 S.
- WERF A. VAN DER, NUENEN M. VAN, VISSER A.J. und LAMBERS H., 1993: Contribution of physiological and morphological plant traits to a species' competitive ability at high and low nitrogen supply. A hypothesis for inherently fast- and slow-growing monocotyledonous species. *Oecologia* 94, 434-440.
- WERGER M.J.A., 1983a: Wurzel/Spross-Verhältnis als Merkmal der Pflanzenstrategie. In: BÖHM W., KUTSCHERA L. und LICHTENEGGER E. (eds), *Wurzelökologie und ihre Nutzanwendung*. Int. Symp. Gumpenstein, Irdning 1983. 323-334.
- WERGER M.J.A., 1983b: Grassland structure in a gradient situation. *Verh. Ges. Ökol. (Festschrift Ellenberg)* 11, 455-461.
- WHITE J., 1979: The plant as a metapopulation. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 10, 109-145.
- WHITE J.F., Jr., 1988: Endophyte-host associations in forage grasses. XI. A proposal concerning origin and evolution. *Mycologia* 80, 442-446.
- WHITE P., 1979: Pattern, process, and natural disturbance in vegetation. *Bot. Rev.* 45, 229-299.
- WHITTAKER R.H. und LEVIN S.A., 1977: The role of mosaic phenomena in natural communities. *Theor. Popul. Biol.* 12, 117-139.
- WICKLER W. und SEIBT U., 1977: *Das Prinzip Eigennutz. Ursachen und Konsequenzen des sozialen Verhaltens*. Hoffmann Kampe, Hamburg. 327 S.
- WILLEMS J.H., 1980: An experimental approach to the study of species diversity and above-ground biomass in chalk grassland. *Proc. K. Ned. Akad. Wet. Series C* 83 (3), 279-306.
- WILLEMS J.H., 1982: Phytosociological and geographical survey of *Mesobromion* communities in Western Europe. *Vegetatio* 48, 227-240.
- WILSON J.B., 1988: Shoot competition and root competition. *J. Appl. Ecol.* 25, 279-296.
- WIT C.T. DE, 1960: On Competition. *Versl. Landouwk. Onderz.* 66, 1-82.
- WOLKINGER F. und PLANK S., 1981: Dry grasslands of Europe. Council of Europe, Strasbourg, 21, 56 S.

- YODZIS P., 1986: Competition, mortality, and community structure. In: DIAMOND J. und CASE T.J. (eds), Community Ecology. Harper and Row, New York. 480-491.
- ZOLLER H., 1954: Die Typen der *Bromus erectus* -Wiesen des Schweizer Juras, ihre Abhängigkeit von den Standortbedingungen und wirtschaftlichen Einflüssen und ihre Beziehungen zur ursprünglichen Vegetation. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 33. 309 S.
- ZOLLER H., 1958: Die Vegetation und Flora des Schaffhauser Randens mit Vorschlägen zu ihrem Schutze. Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen 26, 181-216 S.
- ZOLLER H., WAGNER CH. und FREY V., 1986: Nutzungsbedingte Veränderungen im *Mesobromion*-Halbtrockenrasen in der Region Basel - Vergleich 1950-1980. Abh. Landesm. Naturk. (Münster, Westf.) 48, 93-107.

Adresse des Autors: Roland MARTI
Geobotanisches Institut ETH
Stiftung Rübel
Zürichbergstrasse 38
CH-8044 Zürich

