

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 121 (1970)
Heft: 6

Artikel: Beitrag zur Frage des Schicksals der Kleingehölze
Autor: Fischer, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-766909>

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: 18.02.2026

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

Beitrag zur Frage des Schicksals der Kleingehölze

Von F. Fischer, Zürich

Oxf. 274

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH)

Unter all den Aufgaben, die heute dem Forstmann gestellt sind, dürfte die Sorge um das Schicksal der Kleingehölze, das von der Beurteilung ihrer Funktion und damit von der Einsicht in die Notwendigkeit ihrer Pflege abhängt, als eine der nebensächlichsten und am wenigsten wichtigen erscheinen. Wohl wird deren Bedeutung für das Landschaftsbild, für das ökologische Landschaftsgefüge und für den landwirtschaftlichen Ertrag (H. W e n d t, 1951) in einer sehr allgemeinen Weise sicherlich mit wenigen Ausnahmen zugestimmt; gewonnen ist damit für ihre Zukunft wenig oder nichts.

In der vorliegenden waldbaulich-ökologischen Betrachtung sind unter dem Begriff «Kleingehölze» alle jene mit verholzenden Pflanzenarten bestockten Flächen zusammengefasst, die nach dem Forstgesetz gerade noch oder eindeutig nicht mehr als Wald gelten, die aber ihrer geringen flächenmässigen Ausdehnung und besonders ihrer, vom forstwirtschaftlichen Gesichtspunkt her betrachtet, ungünstigen Flächenform wegen keine planmässige oder überhaupt keine Bewirtschaftung mehr erfahren. Nach Art. 1 der Vollziehungsverordnung vom 1. Oktober 1961 zum Forstpolizeigesetz, al. 3, gelten nicht als Wald: «Einzelbäume sowie Gebüsch und Lebhäge inmitten von landwirtschaftlichem Kulturland, Alleen sowie auf früher offenem Land angelegte Christbaumkulturen, Garten- und Parkanlagen». Hingegen gelten unter anderem als Wald (al. 2, Artikel 1) Ufergehölze, Strauch- und Gebüschwälder usw.

Für das Schicksal eines grossen Teils der heute noch vorhandenen Kleingehölze massgebender als ihr gesetzlicher Status wird sein, ob die Erkenntnisse der Bedeutung ihrer Funktionen weiterhin zu vertiefen sind und ob diese Erkenntnisse schlagkräftig genug sein werden, den Menschen «diese einzige unter den Tierarten, die die Naturgesetze wohl zu erkennen vermögen, aber nicht anerkennen wollen» (R. A r d r e y, 1970), dennoch zu überzeugen. Davon wird abhängen, ob geeignete Pflege Techniken entwickelt und die erforderlichen finanziellen Mittel zum Einsatz gelangen.

Dieser Hinweis ist notwendig, weil, obwohl die heutigen Kleingehölze verschiedenen zeitlichen Ursprungs sind, besonders die eigentlichen (Grenz-) Hecken, die Raingehölze, die Graben- und Bachgehölze während langer,

zum Teil bis in die neuere Zeit hinein eine nicht zu unterschätzende wirtschaftliche Funktion erfüllten. Ein Zürcher Mandat vom 29. Juni 1717 bestimmte, dass «anstatt Stecken, Latten (als Zäune), soviel wie möglich Grund-Häg (Lebhäge) gepflanzt werden sollen.» (A. Hauser, 1970). Kleingehölze waren aber nicht nur Brennholz- sondern auch Laubheu-Lieferanten; dies für die Fütterung von Schafen, Ziegen und sogar Rindern. Sie dienten der Gewinnung von Eicheln als Schweinefutter, von Haselnüssen und Beerenfrüchten für die menschliche Ernährung. Längs Gräben und Bachläufen wurde die Korbweide angebaut (H. Brockmann-Jerosch, 1936). In Ackerbaugebieten entstanden Hecken und Raine zwangsläufig entweder durch mehr oder weniger ausgesprochene Terrassierung oder durch das Lagern von Lesesteinen; sie bildeten damals noch keine Hindernisse für die Landbestellung, sondern willkommene Nutzstandorte.

Heckenlandschaften, wie sie der atlantische Raum aufweist (W. Hartke, 1951), wie etwa die Bretagne und weite Gebiete Englands, sind in der Schweiz in dieser Masse nicht vertreten. Grössere Dichten von «Grünhecken», ausgedrückt als Heckenlänge pro km² sind durch den ganzen Jura, im westlichen Mittelland (westlich einer durch den Aarelauf zwischen Thuner- und Bielersee bestimmten Linie) und im zentralen Wallis festzustellen. Eine Zone mässiger Heckendichte verläuft längs den nördlichen Voralpen und ihrer Randzone (J. Steiner-Haremaker und D. Steiner, 1961). Neben solchen meistens im Gefolge der landwirtschaftlichen Bodenbestellung entstandenen und Heckencharakter im engeren Sinne des Wortes aufweisenden Kleingehölzen, und neben Restwäldchen auf landwirtschaftlich ungeeigneten Kleinstandorten gibt es andere, deren Ursprung auch neuerer oder neuester Zeit sein kann. In katastrophal niederschlagsreichen Jahren wie 1868, 1876, 1906 und 1910 entstanden vielerorts im Mittelland Rutschungen, rüfenartige Anbrüche und sprunghafte Erosionen von Tobelsohlen, die ihrerseits wieder Rutschungen verursachten. An solchen Orten entstanden im Gefolge der Sukzessionsvorgänge neue restwaldähnliche Gehölze. Ebenfalls neueren Datums sind die als Böschungssicherung angelegten Pflanzungen längs Eisenbahnen und Strassen, von denen manche erst noch im Entstehen begriffen sind. Manches Kleingehölz ist zurzeit in nicht mehr benützten Kiesgruben im Entstehen, und Waldstreifen mit Kleingehölzcharakter, rezenten Ursprungs, stellen oft auch die eigentlichen Windschutzstreifen dar (H. H. Hilf, 1959).

Kleingehölze, die eindeutige physikalische Schutzfunktionen erfüllen, sind in ihrem Bestand zweifellos gesichert, obwohl sich auch hier waldbau-technisch und finanziell anspruchsvolle Aufgaben stellen. Wo derartige Funktionen nicht krass vorwiegen, dafür andere Argumente, wie die der Forderung nach ungehindertem agrartechnischem Kulturpflanzenanbau überwiegen, dürfte es lediglich eine Frage der Zeit sein, bis manche Gebiete frei von diesen Waldbaum- und Waldstrauch-Inseln geworden sind — es sei denn, andere, wirklich überzeugende Gründe sprächen für die ansonst wirt-

schaftlich «unnütz gewordenen Gestrüppe». Der gesetzliche Schutz nützt in diesen Fällen wenig, können doch derartige Kleinflächen leicht durch Ersatzaufforstung auf benachbarte eigentliche Wälder umgelegt werden.

Über die mancherlei, oft erst erahnten Schutzfunktionen, die die Kleingehölze auszuüben vermögen, orientieren die Ausführungen von E. K r e b s (gl. Heft). Am besten untersucht ist zweifellos der Einfluss verschiedener flächenmässiger Anordnungen von Gehölzen auf Wind und Luftaustausch (Turbulenz); die freie atmosphärische Strömung wird durch sie von der Bodenoberfläche abgehoben (W. N a e g e l i, 1965, R. G e i g e r, 1951). Wie aber R. Geiger zu Recht hervorhebt, ist Windschutz vor allem ein Mittel zum Zweck. Bezweckt wird ein verbessertes Mikroklima und, im weiten Zusammenhang damit stehend, ein allerdings sehr viel schwieriger zu «quantifizierender» biologischer Effekt.

Bereits vor nahezu 20 Jahren hat W. T i s c h l e r (1951) an Hand von Untersuchungen in Hecken Schleswig-Holsteins die Artenzahl von Insekten auf 1800 geschätzt. Er wies in diesem Zusammenhang darauf hin, wie wichtig die Grösse dieser Zahl für das, was als biozönotisches Gleichgewicht bezeichnet wird, sei. Da es sich dabei nicht um Gleichgewichtszustände in physikalisch-chemischem Sinne handelt, würde wohl besser von der «Fähigkeit zur Selbstregulierung innerhalb von Lebensgemeinschaften» gesprochen.

Die Vorgänge solcher Selbstregulierung werden besser verstanden, seit die Ökologen zu untersuchen begannen, wie die funktionellen Beziehungen zwischen Populationen verschiedener Tierarten, die einem gegenseitigen Nahrungsverhältnis (z. B. Beute, Räuber) zueinander stehen, unter Laboratoriumsbedingungen verlaufen. Es zeigte sich dabei, dass in modellmässig einfachen Fällen sehr starke Schwankungen zwischen den mengenmässigen Anteilen solcher Populationen auftraten. Innerhalb von Nahrungsketten nach dem Muster: Produzent (= Pflanze = autotropher Organismus) —> Konsument (phytophager Organismus) —> Räuber —> Parasit —> Hyperparasit —> Abfallverwerter (Detritus-Verarbeiter), sind die einzelnen Stellen von Lebensmöglichkeiten (sie werden Nahrungsnischen oder Planstellen genannt [W. K u e h n e l t, 1965]) selten oder nie von einer einzigen Organismenart besetzt. Zu berücksichtigen ist ferner, dass mehrere, oft recht komplizierte, zeitlich und räumlich weitgespannte Nahrungsketten ineinandergreifen. So führen beispielsweise im geschilderten Muster Nahrungsketten unmittelbar von der Pflanze, über absterbende Pflanzenteile zu den Abfallverwertern; ferner ist leicht ersichtlich, dass die Verbindung zwischen Anfangs- zum Schlussglied einer derartigen Kette nicht eine «Einbahnstrasse» ist: zahlreiche Rückkoppelungsbeziehungen sind offensichtlich. Vereinfachend kann deshalb gesagt werden: Je mehr verschiedene Arten eine Nahtstelle (Nahrungsnische) besetzt halten, und dies gilt ganz besonders für das alles entscheidende Anfangsglied, die autotrophe Pflanze, um so mehr Stellvertretungsmöglichkeiten bestehen, um so plastischer, anpassungsfähiger wird das ganze Nahrungssystem und damit um so besser

die Selbstregulierungsfähigkeiten der gesamten Lebensgemeinschaft gegenüber störenden Umweltsbedingungen (vgl. F. K l o e t z l i, 1968, H. T u r n e r, 1968). — Als grossartigstes Beispiel für diese Zusammenhänge ist die arktische Lebenswelt zu betrachten. Hier sind die einzelnen Stellen von Lebensmöglichkeiten infolge der allgemein ungünstigen Umweltsbedingungen mit jeweils wenigen Organismenarten besetzt. Ausgesprochen scharfe Massenwechsel sind deshalb die Regel; das Beispiel der Selbstvernichtung der Lemminge dürfte in diesem Zusammenhang am besten bekannt sein. Auf analoge Ursachen ist voraussichtlich der Lärchenwickler-Massenwechsel in unsern Zentralalpen zurückzuführen. Stark vereinfachte ökologische Nahrungssysteme schaffen Forst- und Landwirtschaft, wo sie in grossem Massstabe Monokulturen anlegen. In der landwirtschaftlichen Bodenbenutzung wirken sich zudem die heute überaus raschen und krassen Wechsel der Fruchtfolgen ähnlich aus, indem laufend neue sukzessionsähnliche Abläufe eingeleitet und abgebrochen und gleichzeitig die Nahrungsketten abzukürzen versucht werden. Innerhalb solcher Nahrungsketten finden deshalb ebenso stetig Neubesiedlungen mit jeweils nur wenigen Organismen statt, die sich, weil verschiedene Konkurrenzfaktoren fehlen, explosionsartig entfalten können (W. Kuehnelt, 1965).

W. Tischler (1951) vermutete also richtig, dass die biologische Rolle der Hecken mit der dort vorhandenen grossen Artenzahl im Zusammenhang stehe. Ähnliche Untersuchungen, z. B. W. Kuehnelt (1965), D. W. J o h n s t o n und E. P. O d u m (1956) legen mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit nahe, dass grössere Artenzahlen im Bereich relativ stabiler Biotope stets in Randzonen zu erwarten sind, gleichgültig, ob es sich um Übergangsstellen zwischen verschiedenen Ökosystemen auf gleichem Biotop oder, in dem von W. Kuehnelt (1965) untersuchten Falle, um kleine topographische Wechsel zwischen flachen Strecken und kurzen Rainen handle.

Kleingehölze, unter ihnen besonders die eigentlichen Hecken, schmalen Raingehölze oder allmählich auslaufenden Waldzipfel, weisen, verursacht durch ihre besondere Flächenform, durchgehend derartige Randbedingungen auf. Die Belichtungs-, Nährstoff- und Luftfeuchtigkeitsverhältnisse sowie die Zusammensetzung der Baum-, Strauch- und Krautflora (als autotrophe Produzenten) erlauben eine grosse Zahl verschiedener Kombinationen, die sich zu einem reichen Mosaik von Lebensmöglichkeiten zusammenfügen.

Es ergibt sich von selbst, dass die Ränder eigentlicher Wälder, die zwar, bezogen auf die jeweils bestockte Fläche, verglichen mit jenen der Kleingehölze, viel kürzer sind, die gleiche Funktion ausüben. Gegenüber dem offenen Land, vermutlich aber auch gegenüber den geschlossenen Waldflächen, wirken sie als Reservoir, als Zufluchtsstätte oder auch nur als vorübergehender Aufenthaltsort für bestimmte biologische Verrichtungen (wie etwa als Brutstätte) von Tierarten, die funktionell betrachtet, in andern Ökosystemen andere Aufgaben erfüllen (H. L e i b u n d g u t, 1961).

Im Rahmen einer grösser angelegten *Untersuchung über Aufbau, Pflege-*

bedürftigkeit und Pflegemöglichkeit wurden durch unser Institut vorläufig einige, zur Hauptsache im schweizerischen Mittelland gelegene Beispiele von Kleingehölzvorkommen untersucht. Auf je 4 km², vergleiche Tabelle mit Koordinaten definiert, wurde jedes Kleingehölz für sich auf darin enthaltene verholzende Arten, Alter und Aufbau untersucht und die effektiven Randlängen bestimmt. Die Waldrandlängen dagegen sind direkt an Hand der Landeskarte (Vergrösserung 1 : 10 000 der Eidg. Landestopographie) ermittelt worden.

Die in der Tabelle erfassten Beispiele zeigen, dass in gewissen Gebieten (z. B. Kolonne 1071, Bülach) der Anteil an Randlängen, den «Kiesgrubengehölze» beisteuern, beträchtlich sein kann, der Anteil der Hecken im allgemeinen gering ist, die eigentlichen Waldränder dagegen sehr viel ausmachen können. Die totale Randlänge, hier auf die Hektare bezogen, zeigt einen weiten Spielraum; sie ist, was naheliegend ist, einigermaßen mit der mittleren Anzahl einzelner Kleingehölze pro Flächeneinheit (hier pro 10 ha angegeben) korreliert, scheint aber besonders mit der «Reliefenergie» (H. G u t e r s o h n, 1932) in gutem Einklang zu stehen. Mitbestimmend für das Ausmass der Gehölze- und Wald-Randlängen sind unzweifelhaft eine Anzahl weiterer Faktoren, wie geologische Unterlage und Bodenverhältnisse, klimatische Bedingungen, bisherige Bodenbenutzung und Eigentumsstruktur.

Aus der noch geringen Zahl untersuchter Fälle, darf vorderhand nicht auf gebietsweise Zusammenhänge der Baum- und Straucharten-Garnitur geschlossen werden. Immerhin zeigt sich, dass mit Ausnahme der Bahndämme, wo die seinerzeit eingebrachten Akazien oft stark vertreten sind, die von H. E l l e n b e r g (1963) dargestellten Zusammenhänge zutreffen.

Wie schon einleitend betont, ist das Schicksal der Kleingehölze, allgemein betrachtet, abhängig davon, ob die jeweils verantwortlichen und zuständigen Kreise: Eigentümer, Fachleute der Land- und Forstwirtschaft sowie des Meliorationswesens, Planungsinstanzen und Behörden, zur wirklichen Einsicht in die funktionelle Notwendigkeit der Kleingehölze für die Selbstregulierungsfähigkeit der gesamten Lebensgemeinschaft eines gegebenen Gebietes gelangen. Solange diese Einsicht fehlt, werden auch die Arbeitsmittel für entsprechende Pflegemassnahmen fehlen. Zahlenmässige Begründungen, die heute noch allein als überzeugende Argumente wirken, sind solange nicht zu erbringen, als man sich nicht dazu entschliessen kann, Grossversuche im Stile der pionierhaften Wassermessstationen im Emmental, in landschaftsökologischer Hinsicht zu planen. Dabei ist gleichzeitig hervorzuheben, dass eine derzeit gegebene Verteilung der Kleingehölze, obwohl ihre geschichtliche Entstehung von wesentlichem Einfluss ist, nicht als unumstösslich zu betrachten ist. Im Zuge landwirtschaftlicher Strukturverbesserungen müsste aber daran gedacht werden, dass dort, wo Kleingehölze aus bearbeitungstechnischen Gründen zu entfernen sind, an anderen

geeigneten Stellen, die immer zu finden wären, Ersatz geschaffen wird. Solcher Ersatz oder sogar Mehrung der Kleingehölze erscheint um so dringlicher, als die untragbar gewordenen alten Obstgärten nun rasch verschwinden. Daraus wird sich mit grösster Sicherheit ebenso rasch mindestens ein Windschutzproblem ergeben.

Die Pflege Technik der Kleingehölze, besonders bei verhältnismässig schmaler, streifenartiger Anordnung, dürfte nirgends besondere Schwierigkeiten bieten. In der Mehrzahl aller Fälle bilden Laubbaum- und Straucharten den Hauptanteil der Bestockung. Diese Zusammensetzung bietet alle Voraussetzungen für eine nieder- oder mittelwaldähnliche Betriebsart. Eine grosse Zahl, oft alle Eingriffe, können vom Aussenrand her arbeitend, bewerkstelligt werden. Hier böte sich, analog den schweren und doch beweglichen landwirtschaftlichen Erntemaschinen, Gelegenheit, entsprechende forstwirtschaftliche Maschinen, zum Beispiel den «Drott 35 YC Feller-Buncher», den «Case Feller» (Case 1150 Feller-Buncher), die «Esco»-Fällmaschine oder die «Roanoke Tree Shear», alles Maschinenungetüme, die den Baum rasenmähartig zu fällen aber auch zum Teil gleich zu verladen oder zu stapeln vermögen (Loggers Handbook 29, 1969, S. 59 bis 151), einzusetzen. Finanzierung und Organisation solcher Arbeiten, die sich auf einen einfachen Betriebsplan zu stützen hätten, könnten nach dem gleichen Muster erfolgen, das bereits heute für landwirtschaftliche Betriebsgemeinschaften angestrebt wird (4. Landwirtschaftsbericht, 1969).

Résumé

Le sort des menus boisés

La destinée des haies et bosquets dépend en majeure partie de l'importance accordée dans la structure écologique du paysage à cette forme dispersée de végétation par les propriétaires, les spécialistes de l'aménagement, l'agriculture, la foresterie et les services d'améliorations foncières.

Admise parce que facilement appréciable et perceptible est l'influence de ces boisés sur les conditions anémologiques. Cette fonction d'abri n'est toutefois, comme le relève R. Geiger, que corollaire: le microclimat se doit d'être influencé et c'est de lui que relèvent de nombreuses composantes de ce tout dénommé équilibre biocénotique. Parce que non exprimable sans autres quantitativement, l'action des menus boisés sur le microclimat, la plus importante de leurs fonctions indirectes, est malheureusement aussi la plus difficile à justifier.

La recherche écologique a mis en évidence, dans le domaine de l'environnement des communautés animales en particulier, que le nombre des espèces intervenant dans un écosystème (à considérer également comme système de nutrition de la biocénose) est un élément clé. C'est du nombre de genres d'organismes présents en des points précis des chaînes de nutrition que dépend la faculté d'adaptation de la biocénose (équilibre) aux influences extérieures néfastes (fonctions supplétives et relations rétrogrades). On note régulièrement dans les conditions de lisière

présentées par tous les boisés des nombres d'espèces nettement plus élevés qu'en stations uniformes. La longueur des zones limitrophes et leur répartition dans les unités de surface sont ainsi des facteurs déterminants dans l'écologie des paysages. Les valeurs enregistrées dans les quelques régions étudiées jusqu'ici divergent fortement (voir tableau).

Le traitement des haies et bosquets en taillis ou taillis-sous-futaie, tenant compte de leur composition feuillue, pourrait bien s'imposer. Il devrait être possible, dans bien des régions du Plateau, d'effectuer mécaniquement une grande part des travaux, leur organisation et leur financement s'inspirant des principes de la collaboration inter-exploitations de l'agriculture. *Traduction: J.-F. Matter*

Literatur

- Ardrey, R., 1970: Control of population. *Life* 48 (5), S. 24 ff.
- Brockmann-Jerosch, H., 1936: Futterlaubebäume und Speiselaubebäume. *Berichte Schweiz. Botan. Gesellschaft* 46, S. 594—613
- DMZ, 1969: Vierter Landwirtschaftsbericht des Bundesrates, Bern, 173 S.
- Ellenberg, H., 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Band IV/2, Einführung in die Phytologie v. H. Walter. E. Ulmer, Stuttgart, 943 S. (spez.: S. 690—697)
- Geiger, R., 1951: Der künstliche Windschutz als meteorologisches Problem. *Erdkunde* 5, S. 106—114
- Gutersohn, H., 1932: Relief und Flussdichte (Inaugural Dissertation Universität Zürich). Buchdruckerei Elgg, W. Büchi, 91 S.
- Hartke, W., 1951: Die Heckenlandschaft. *Erdkunde* 5, S. 132—152
- Hauser, A., 1970: Forstrecht und Forstwirtschaft bei Hans Jakob Leu, noch nicht publiziert; erscheint in *Schweiz. Zeitschr. Forstwesen*
- Hilf, H. H., 1959: Wirksamer Windschutz. *Die Holzzucht* 13 (5/6) S. 33—43
- Johnston, D. W., and Odum, E. P., 1956: Breeding bird populations in relation to plant succession. *Ecology* 37 (1), S. 50—62
- Klötzli, F., 1968: Wald und Umwelt. *Schweiz. Zeitschr. Forstwesen* 119 (4/5), S. 264—334
- Kühnelt, W., 1965: Grundriss der Ökologie. VEB Gustav-Fischer-Verlag, Berlin, 1965, 402 S.
- Leibundgut, H., 1961: Wald, Wild und Landschaft als Einheit. *Allgem. Forstzeitg.* 72 (21/22), S. 259—262
- Nägeli, W., 1965: Über die Windverhältnisse im Bereich gestaffelter Windschutzstreifen. *Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchswesen*, 41 (5), S. 221—300
- Odum, E. P., 1967: Ökologie. Bayerischer Landwirtschaftsverlag, München, Basel, Wien, 161 S.
- Steiner-Haremaker, J., und Steiner, D., 1961: Zur Verbreitung und geographischen Bedeutung der Grünhecken in der Schweiz. *Geographica Helvetica* 16 (2), S. 61—76
- Tischler, W., 1951: Die Hecke als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Schädlinge. *Erdkunde* 5, S. 125—132
- Turner, H., 1968: Der heutige Stand der Forschung über den Einfluss des Waldes auf das Klima. *Schweiz. Zeitschr. Forstwesen* 119 (4/5), S. 335—352
- Wendt, H., 1951: Der Einfluss der Hecken auf den landwirtschaftlichen Ertrag. *Erdkunde* 5, S. 115—125

6 Beispiele von Kleingehölz- und Wald-Randlängen im schweiz. Mittelland (und Klettgau)

Landeskarte 1:25 000, Blatt Bezeichnung Koordinaten, Abszissen Ordinaten Grösste Höhendiff. im untersuchten Kartenausschnitt («Reliefenergie»)	1109 Schöffland 641 643 236 238 171 m	1110 Hitzkirch 666 668 235 237 198 m	1071 Bülach 673 675 260 262 160 m	1071 Bülach 678 680 258 260 50 m	1146 Lyss 585 587 211 213 5 m	1031 Neunkirch 677 679 282 284 24 m
Alleen, einfache Baumreihen Böschungsgehölze (Aufschüttungen) Ranggehölze Gehölze alter Kiesgruben Bach- und Grabengehölze Tobelgehölze heckenartige Waldzipfel Ufergehölze stehender Gewässer Hecken	— 4 505 m 1 245 m — 225 m 620 m 1 335 m 800 m	— 1 390 m — 290 m 2 535 m 1 950 m — 330 m	— 1 800 m 720 m 435 m 1 330 m — 210 m — 965 m	— 840 m 110 m 1 510 m 140 m — 950 m 660 m	350 m — — 120 m — — — 1 030 m	— — — 525 m — — — 600 m
Randlängen: Randlängen <i>aller</i> Kleingehölze Randlängen der Kleingehölze per ha Anzahl der Kleingehölze Anzahl pro 10 ha	8 730 m 21,8 m 34 0,8	6 495 m 16,2 m 17 0,4	5 460 m 13,7 m 23 0,6	4 210 m 10,5 m 10 0,2	3 500 m 8,8 m 5 0,1	1 125 m 2,8 m 3 0,1
Länge der Waldränder Länge der Waldränder per ha	9 550 m 23,9 m	4 030 m 10,0 m	4 500 m 11,2 m	800 m 2,0 m	— —	— —
Totale Länge aller Gehölz- und Waldränder Totale Randlänge per ha	18 280 m 45,7 m	10 525 m 26,3 m	9 960 m 24,9 m	5 010 m 12,5 m	3 500 m 8,8 m	1 125 m 2,8 m