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

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 47 (1971)

Artikel: Vergleichend ökologische Untersuchungen an Plateau-Tannenwäldern im westlichen Aargauer Mittelland

Autor: Pfadenhauer, Jörg

Kapitel: 7: Versuch einer ökologischen Abgrenzung mittels Schwellenwerten

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-308371

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: 09.12.2025

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

7. Versuch einer ökologischen Abgrenzung mittels Schwellenwerten

Die Charakterisierung der Böden der Probeflächen innerhalb der beiden Transekte ergab, daß zwischen *QuAs* und *MFb* einerseits und *QuAs* und *MFc* anderseits ökologische und floristische Gradienten bestehen. Wir haben versucht, bei den Abbildungen durch die Darstellungsweise der Meßwerte diese Gradienten in Form von Regressionsgeraden darzustellen, weil dies eine Abstraktion bedeuten würde, die nicht im Sinn dieser Arbeit läge. Zudem stellt sich natürlich

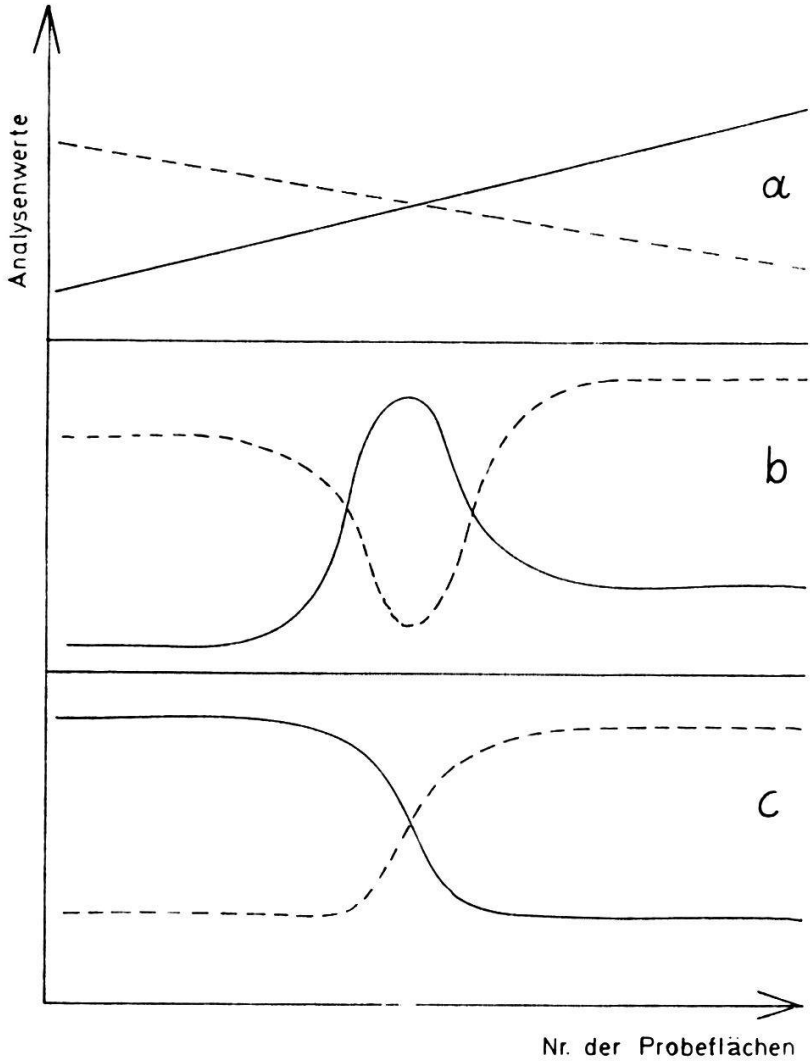

Abb. 24 Schematische Darstellung der drei Arten von möglichen Regressionskurven für verschiedene Bodenfaktoren innerhalb eines Transekts über eine Vegetationsgrenze. (a) Gerade, (b) Binominalkurve, (c) Neutralisationskurve

die Frage, ob es sich immer um Regressions*geraden* handelt. Es bestünde immerhin die Möglichkeit, daß die Werte einzelner Faktoren Regressions*kurven* ergäben, wie wir sie zum Beispiel bei der Neutralisation von Säuren durch Basen erhalten. Diese Kurven weisen einen Umschlagsbereich auf, der in der Chemie als Äquivalenzpunkt bezeichnet wird. Ferner könnten auch Optimum- bzw. Minimumkurven auftreten, wobei im Übergangsbereich optimale bzw. minimale Verhältnisse bezüglich eines bestimmten Bodenfaktors herrschen (Binominalkurven). In Abbildung 24 sind die drei möglichen Arten von Regressionskurven zusammengestellt.

Aus den ermittelten Analysenwerten solche Kurven zu berechnen, ist mathematisch ziemlich aufwendig und erschien für diese Arbeit nicht angebracht. Wir werden dagegen versuchen, durch eine andere Art der Darstellung zu ermitteln, ob innerhalb der Transekte gleichmäßige lineare Gradienten auftreten oder nicht und ob bei den einzelnen Bodenfaktoren Schwellenwerte berechnet werden können, die gleichsam den «Äquivalenzpunkt» eines Bodenfaktors darstellen, der über- bzw. unterschritten werden muß, damit die eine oder andere Vegetationseinheit ausgebildet wird.

Wie aus den Berechnungen der Gemeinschaftskoeffizienten und deren graphischer Darstellung (Abb. 5 und 12) sowie aus den floristischen Darstellungen (Abb. 4 und 11) hervorgeht, gibt es einen Übergangsbereich zwischen den einzelnen Vegetationseinheiten. Hier fehlen entweder die für das *QuAs* und *MFb* typischen Arten (Transekt der Station «Bim scharfen Eggen», im folgenden kurz als Transekt a bezeichnet), oder sie sind in gleichem Anteil vorhanden (Transekt der Station «Gfill-Ischlag», im folgenden kurz als Transekt b bezeichnet). Im ersten Fall ist der Übergangsbereich also negativ (Fehlen von *Oxalis acetosella* für das *MFb*, Fehlen der azidophilen Moose für das *QuAs*), im zweiten Fall positiv charakterisiert (gemeinsames Auftreten der azidophilen Moose für das *QuAs*, und *Oxalis acetosella*, *Eurhynchium striatum* und *Catharinaea undulata* für das *MFc*). Man kann nun für jedes Transekt die Mittelwerte für Tannenbestand, Übergangsbereich und Buchenbestand gesondert berechnen und einander gegenüberstellen. Hierfür wurden folgende Probeflächen ausgewählt:

- Station «Bim scharfen Eggen»:
  MFb: P1 bis P8, P10 bis P15
  Übergang: P16 bis P25
  QuAs: P26 bis P34

- Station «Gfill-Ischlag»:
  QuAs: P1 bis P15
  Übergang: P19 bis P24
  MFc: P15 bis P32

Die berechneten Werte sind in Tabelle 6 zusammengestellt und in Abbildungen 25 und 26 graphisch dargestellt.

Tabelle 6 Mittelwerte verschiedener Bodenfaktoren, berechnet für *QuAs*, *MFb* und *MFc* sowie für den Übergangsbereich (S)

Transekt	«Bim scharfen Eggen»			«Gfill-Ischlag»		
	MFb	S	*QuAs*	*QuAs*	S	*MFc*
pH (Humus)	3,9	3,8	3,6	3,8	3,5	5,0
pH (Mineralkörper)	4,2	4,2	4,1	4,0	3,8	5,1
HOH (Humus)	94,6	122,3	164,9	162,2	149,2	51,1
HOH (Mineralkörper)	32,7	35,0	39,3	34,7	35,2	36,0
NH_4^+—N_{ak}	10,80	19,74	26,71	33,79	19,84	1,91
NO_3^-—N_{ak}	6,34	0,88	–	1,43	5,36	4,53
Humus %	23,7	30,3	49,8	43,1	42,1	7,7
N_{tot}	0,75	1,21	1,47	1,37	1,16	0,28
C/N	17,2	16,0	19,5	18,0	21,2	15,4
KUK	12,35	13,82	14,36	15,83	16,99	13,91
H_a^+	16,7	22,5	20,8	19,3	24,7	11,9
S-Wert	2,4	3,1	3,0	1,7	1,4	7,6
V %	20,7	22,3	21,4	11,5	8,1	54,5
P_2O_{5L}	0,8	1,3	1,5	0,8	0,6	0,7
K_2O_L	3,2	3,1	3,9	5,0	3,6	5,0

Bereits bei oberflächlichem Vergleich fällt auf, daß die Werte des Übergangsbereichs sich keineswegs genau zwischen denen des *QuAs* und *MF* befinden. Sie sind in einigen Fällen tiefer, in anderen Fällen höher als diese. Hier besteht als Gradient keine Gerade, sondern eine Kurve, deren Optimum bzw. Minimum zwischen beiden aneinandergrenzenden Vegetationseinheiten im Übergangsbereich liegt. Hierzu gehört zum Beispiel das C/N-Verhältnis. Sein Zwischenwert ist im Transekt a niedriger als *QuAs* und *MFb*, im Transekt b höher als *QuAs* und *MFc*. Dasselbe kann man für NO_3^-—N_{ak} im Transekt b feststellen; es wurde bereits erwähnt, daß im Moder, der hier den Übergangsbereich kennzeichnet, höhere Nitrifikation stattfindet als im *MFc* (vgl. dazu auch die hohen Werte im *MFb*!). Interessant ist ferner die Menge der austauschbaren Wasserstoffionen. Auch hier liegt in beiden Transekten das Optimum im Übergangsbereich, während Buchen- und Tannenbestand niederere Werte aufweisen. Ähnliches gilt auch für laktatlösliches Kali und den Basensättigungsgrad im Transekt b. Diese Bodenfaktoren müßte man also zum Typ b der Regressionskurven (Binominalkurve) stellen. Zum Typ a (Regressionsgerade) sind dagegen Faktoren zu zählen, deren Werte für den Übergangsbereich in der Mitte zwischen beiden Extremen liegen. Hierher gehören HOH % (Transekt a), pH (Transekt a), N_{tot} (Transekt a), NH_4^+—N_{ak} (Transekt a und b), *KUK* (Transekt a), P_2O_{5L} (Transekt a).

Neutralisationskurven vom Typ c zeigen die Faktoren pH (Transekt b), HOH % (Transekt b), Humus % (Transekt a und b), N_{tot} (Transekt b), NO_3^-—N_{ak} (Transekt a), *S*-Wert (Transekt b), *V* % (Transekt b) und K_2O_L (Transekt a).

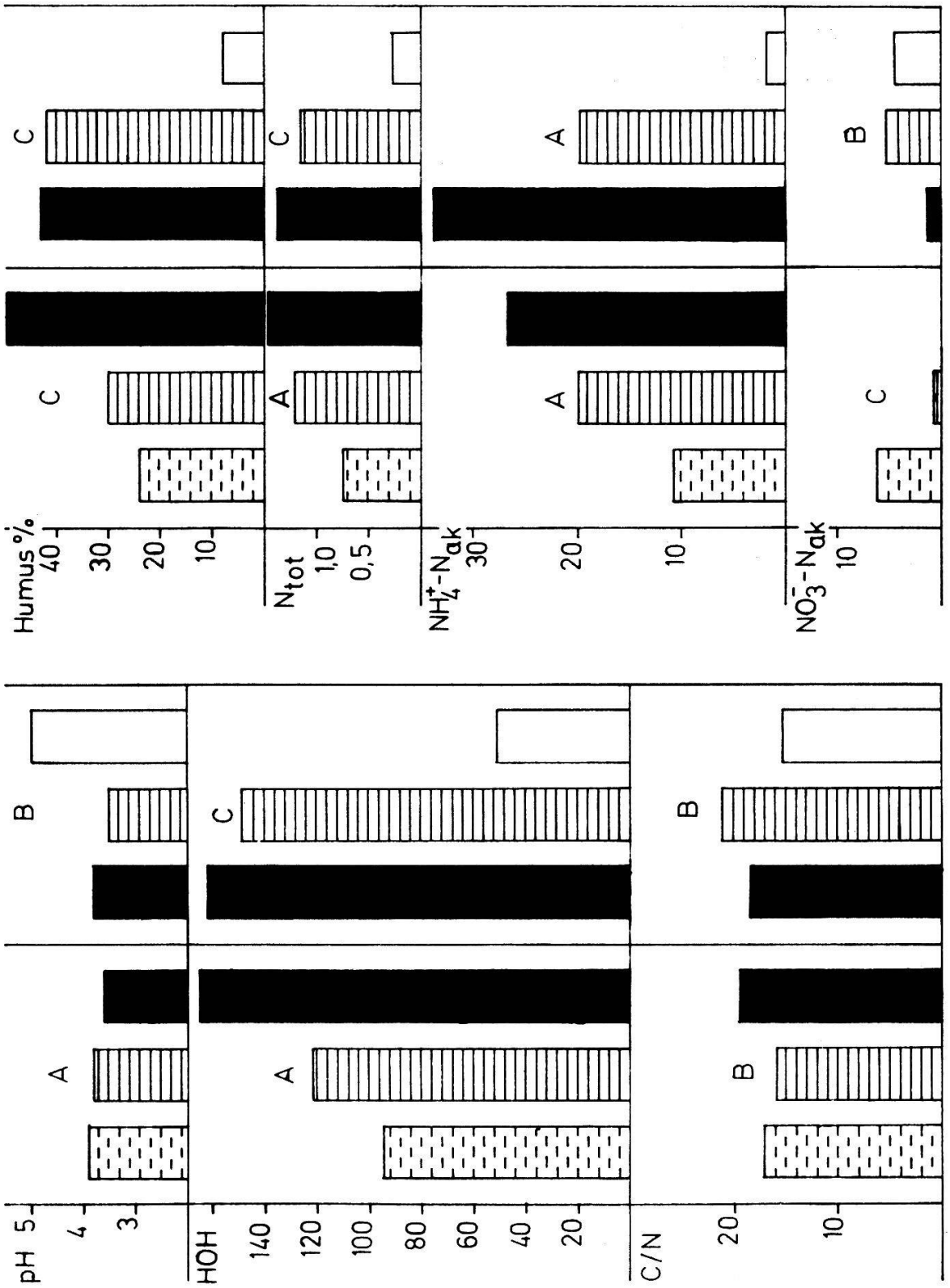

Abb. 25 Mittelwerte für *QuAs*, *MFb* und *MFc* sowie für die beiden Übergangsbereiche der in Proben aus 0 bis 5 cm Tiefe gemessenen Bodenfaktoren. Die linke Hälfte jeder Kolonne stellt das Transekt «Bim scharfen Eggen» (a), die rechte Hälfte das Transekt «Gfill-Ischlag» dar. Schwarz: *QuAs*, schraffiert: Übergangsbereich, unterbrochen schraffiert: *MFb*, weiß: *MFc*. Erklärung im Text

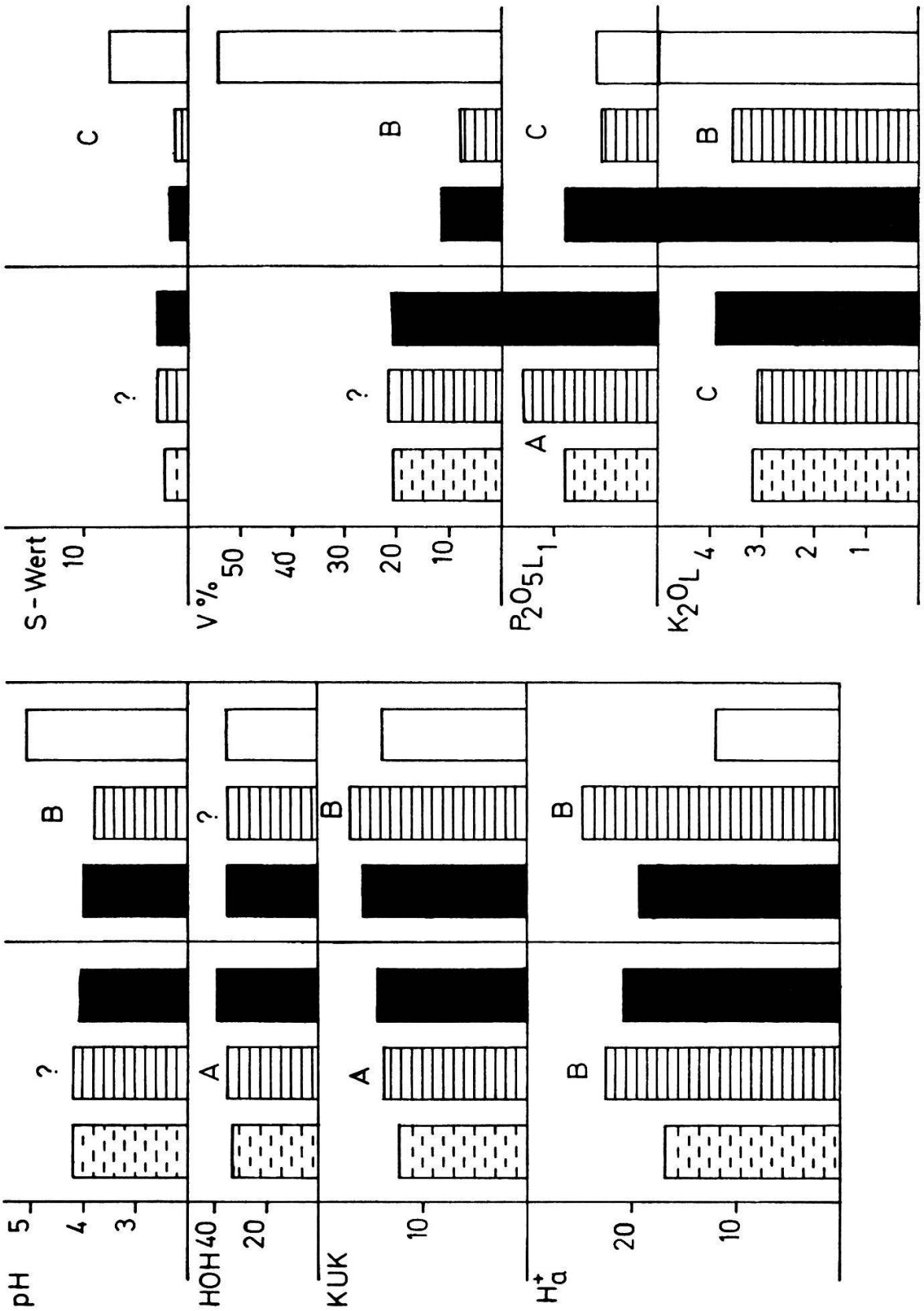

Abb. 26 Mittelwerte für *QuAs*, *MFb* und *MFc* sowie für die beiden Übergangsbereiche der in Proben aus 5 bis 15 cm Tiefe gemessenen Bodenfaktoren. Sonst wie Abbildung 25. Erklärung im Text

Keine Unterschiede zwischen Buchen- und Tannenbestand und demzufolge auch keinen charakteristischen Schwellenwert weisen die Faktoren pH (Unterboden, Transekt a), HOH% (Transekt b), *S*-Wert (Transekt a) und *V*% (Transekt a) auf.

Bei den einzelnen Faktoren bestehen also innerhalb eines jeden Transekts Unterschiede bezüglich der Art und Form der Regressionskurve. So folgen einige in ihrem Verlauf Neutralisations- oder Binominalkurven mit Umschlagspunkten oder optimalen bzw. minimalen Werten im Übergangsbereich. Interessanterweise kommen die einzelnen Kurven nicht gleichmäßig in beiden Transekten vor; so herrscht die normale Regressionsgerade im Transekt a (Übergangsbereich floristisch negativ charakterisiert), während Neutralisations- und Binominalkurven in erster Linie im Transekt b auftreten (Übergangsbereich floristisch positiv charakterisiert). Dies bedeutet aber letzthin, daß die Art der Regressionskurve innerhalb eines Transekts nicht von den einzelnen Bodenfaktoren, sondern vom Grad der Verwandtschaft zwischen beiden aneinandergrenzenden Vegetationseinheiten abhängt. Im Transekt a sind *QuAs* und *MFb* synsystematisch sehr nahe verwandt; dies hat sich aus der floristischen Analyse ergeben. Infolgedessen ändern sich die Bodenfaktoren, sofern überhaupt Unterschiede nachzuweisen sind, innerhalb des Transekts kontinuierlich. Im Transekt b unterscheiden sich dagegen *QuAs* und *MFc* floristisch sehr stark. Demgemäß ändern sich die Bodenfaktoren mehr oder weniger abrupt, und man bekommt Kurven vom Typ b und c.

Dies alles führt uns wieder zurück zum Ausgangspunkt dieser Arbeit, nämlich zur Frage, wie sich zwei aneinandergrenzende Vegetationseinheiten ökologisch voneinander abgrenzen lassen. Ob scharfe oder unscharfe Grenzen, ist ja eine Frage des Verwandtschaftsgrades, also abhängig von der Größe des Unterschieds zwischen beiden Systemen. Sind die Unterschiede relativ groß *(QuAs* und *MFc)*, ist die Grenze relativ scharf, der Übergangsbereich relativ schmal, und die Standortsfaktoren zeigen Umschlagsbereiche (Äquivalenzpunkte) innerhalb Kurven vom Typ b und c. Sind die Unterschiede aber relativ gering *(QuAs* und *MFb)*, ist die Grenze relativ unscharf, der Übergangsbereich relativ breit, und die Standortsfaktoren zeigen innerhalb eines Transekts Regressionsgeraden; sie ändern sich kontinuierlich.