

Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme
Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung
Band: 4 (1947)
Heft: 3

Artikel: Die Böschungskarte
Autor: Carol, Hans
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-783816>

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: 11.08.2025

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

Die Böschungskarte

Eine exakte und anschauliche Darstellung des Reliefs

Das Relief ist ein Naturfaktor, der nicht nur entscheidend das Landschaftsbild formt, sondern mit einer Reihe von kulturlandschaftlichen Erscheinungen direkt in Beziehung steht. Die agrarische Landnutzung, die Siedlung, die Verkehrswege müssen sich mit dem Relief auseinandersetzen. Für jede landschaftliche, damit auch orts- und regionalplanerische Betrachtung, ist eine exakte und zugleich anschauliche Darstellung des Reliefs von Bedeutung.

Nun ist in unserem kartographisch hochentwickelten Land die Frage wohl berechtigt, ob die bestehenden Kartentypen den Bedürfnissen nicht voll genügen. Dufour- und Siegfriedkarte stehen überall, neue Landeskarte und Grundbuchplan schon vielerorts zur Verfügung. Und dazu kommen die Höhenschichtenkarten und die Reliefkarten, wie sie vor allem von Professor E. Imhof ausgearbeitet werden. Die Reliefkarten erzeugen durch schräg einfallende Belichtung und künstlerische Kartenmalerei einen ausserordentlich plastischen Effekt.

Trotzdem ist am Geographischen Institut der Universität Zürich, im Zusammenhang mit der Grundlagenbeschaffung für eine Regionalplanung im Glattal, ein anderer Typ einer «Reliefkarte» geschaffen worden. Der Verfasser ging dabei von der Forderung aus, dass die Karte für jeden Punkt im Gelände eine unmittelbare Aussage über die Reliefelemente: Böschungswinkel, Höhenlage und (indirekt) Exposition machen soll. Diese drei Elemente sollen erstens leicht herausgelesen werden können und zweitens in ihrer Gesamtheit ein anschauliches Bild des Reliefs vermitteln. Zudem sollen für die Kartenkonstruktion, die eine Kurvenkarte zur Grundlage haben muss, nur technisch-zeichnerische, nicht aber künstlerische Fähigkeiten verlangt werden. Das Resultat ist in Abb. 1 und 2 wiedergegeben.

Die Böschung und ihr Einfluss

Die Wahl der Grenzwerte richtet sich nach dem Zweck, dem die Karte zu dienen hat. Sachlich wie graphisch zweckmässig erwies sich eine Gliederung in fünf Böschungskategorien, die als flach, schwach geneigt, geneigt, steil und sehr steil bezeichnet worden sind. Diese Ausdrücke sind subjektiv. Was im Flachland schon als steil gilt, wird im Bergland erst als geneigt empfunden.

Während z. B. der Zürcher Bauer im allgemeinen ein Stück Land mit über 15° (27%) Neigung als zu steil zum Pflügen bezeichnet, lässt sich der Emmentaler Bauer erst bei einer Neigung von über 30° vom Ackern abhalten.

Aus den bisherigen Erfahrungen erwies sich folgende Skala als günstig:

Für flachere Gebiete		Für steilere Gebiete
0—3°, 0—5%	flach	0—3°, 0—5%
3—10°, 5—18%	schwach geneigt	3—15°, 5—27%
10—15°, 18—27%	geneigt	15—30°, 27—58%
15—20°, 27—36%	steil	30—45°, 58—100%
über 20°, über 36%	sehr steil	über 45°, über 100%

Als *flach* wird ein Gelände bezeichnet, dessen Neigung 3° oder 5% nicht überschreitet. Bis zu diesem Grenzwert können moderne Autostrassen sowie Hochbauten beinahe ohne Rücksicht auf das Relief ins Gelände gelegt werden. Es ist dies vor allem für grosse Gebäude und Gebäudekomplexe (z. B. Fabriken) von Wichtigkeit. Die landwirtschaftliche Nutzung, insbesondere die mechanisierte Bewirtschaftung, ist in keiner Weise gehemmt. Auch die Einstrahlung ist überall gleichmässig. Die natürliche und künstliche Entwässerung ist jedoch gegenüber geneigten Gebieten oft ungünstiger.

Für flachere Gebiete, wie das schweizerische Mittelland, werden Böschungen von 3—10° oder von 5—18% als *schwach geneigt* bezeichnet. Kleinere Strassen können immer noch wenig beeinflusst vom Relief gebaut werden. Die Wohnbebauung wird günstig beeinflusst; die leichte Neigung hat gewöhnlich eine, wenn auch nur bescheidene Aussichtslage zur Folge, ohne den Nachteil einer Verteuerung der Erdarbeiten. Gunst und Ungunst der Exposition machen sich jedoch schon leicht bemerkbar. Die Landwirtschaft wird nur unbedeutend gehemmt.

Als *geneigt* werden Gehänge von 10—15° oder 18—27% bezeichnet. Vor- und Nachteile sind gegenüber dem schwach geneigten Gelände verstärkt. Bei günstiger Exposition sind geneigte Hänge prächtige Wohnlagen.

Steil sind Böschungen von 15—20° oder 27 bis 36%. Die mechanisierte Landwirtschaft, insbesondere der Ackerbau, ist in wesentlichem Ausmass gehemmt, wogegen der Rebbau bei entsprechender Exposition begünstigt ist. Wegen den hohen Kosten für Erschliessungsstrassen und Wohnbauten sowie den oft hohen Liebhaberbodenpreisen kommt diese Böschungskategorie im allgemeinen nur für Villenbauten in Frage.

Als *sehr steil* werden Gehänge von über 20° oder 36% bezeichnet. Ihr Vorkommen ist im Mittelland auf Tobeleinschnitte und auf meistens bewaldete Steilhänge beschränkt.

In *Abb. 1* ist allerdings eine etwas verschiedene Teilung verwendet worden.

Kartierungstechnik

Sie zerfällt in zwei Teile, in die graphische Darstellung der Böschung und in die koloristische Darstellung der Höhenschichten.

Die Böschung

Grundlage zur Konstruktion einer Böschungskarte ist eine Kurvenkarte (Isohypsen-Karte). Aus dem gegebenen konstanten Vertikalabstand der Höhenkurven (Aequidistanz) und dem mit der Neigung variierenden Horizontal-Abstand der

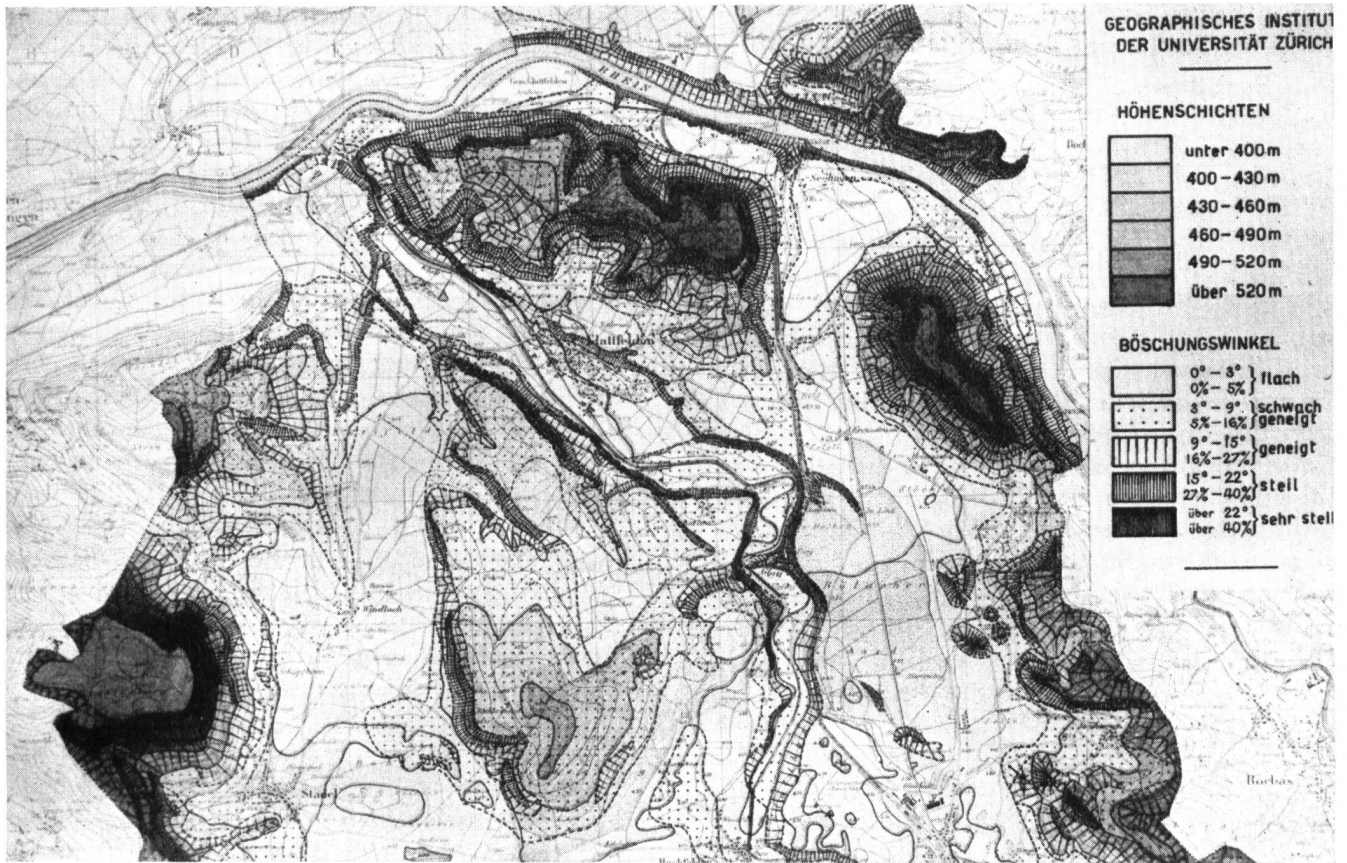


Abb. 1. Böschungskarte mit farbigen Höhengschichten und schwarz-weiß Darstellung der Böschungswinkel.



Abb. 2. Schwarz-weiß Darstellungen der Böschungskategorien (Gebietsausschnitt Zürcher Unterland).

Höhenkurven (Isohypsen-Abstand) lässt sich der Neigungswinkel berechnen.

$$\text{Cot. des Neigungswinkels} = \frac{\text{Isohypsen-Abstand}}{\text{Aequidistanz}}$$

Für die als charakteristisch bezeichneten Neigungswinkel sind in nachstehender Tabelle die entsprechenden Kurvenabstände angegeben, und zwar für gebräuchliche Maßstäbe und Aequidistanzen.

Für die Siegfriedkarte des Mittellandes (Maßstab 1 : 25 000; Aequidistanz 10 m) ergibt sich z. B. beim Grenzwert von 3° ein Isohypsen-Abstand von 7,6 mm; bei 10° von 2,27 mm; bei 15° von 1,48 mm ... bei 45° von 0,40 mm. Ueberall dort, wo der Kurvenabstand auf dieser Karte grösser als 7,60 mm ist, bezeichnen wir die Böschung als flach, wo er kleiner als 7,60 mm, aber grösser als 2,27 mm ist, als schwach geneigt.

Praktisch geht man am besten so vor, dass man ein exaktes Mass dieser Grenzwerte herstellt. Dazu schneidet man, wie auf Abb. 3 angedeutet, in ein festes, durchsichtiges Papier die charakteristischen Grenzabstände ein.

Falls der Abstand von Kurve zu Kurve zu klein wird (unter 1 mm), um ihn mit der Schablone abmessen zu können, wählt man mit Vorteil als Grenzwert den 2-, 3- oder 4fachen Abstand.

Mit diesen Messhilfen wird nun direkt auf dem Kartenbild oder auf einer gut durchsichtigen Deckpause die Gliederung des Kurvenbildes in Zonen gleicher Kurvenabstände, d. h. Zonen gleicher Böschung, durchgeführt. Wie auf Abb. 1 werden die Grenzlinien zwischen Zonen verschiedener Böschung mit Vorteil gestrichelt eingetragen.

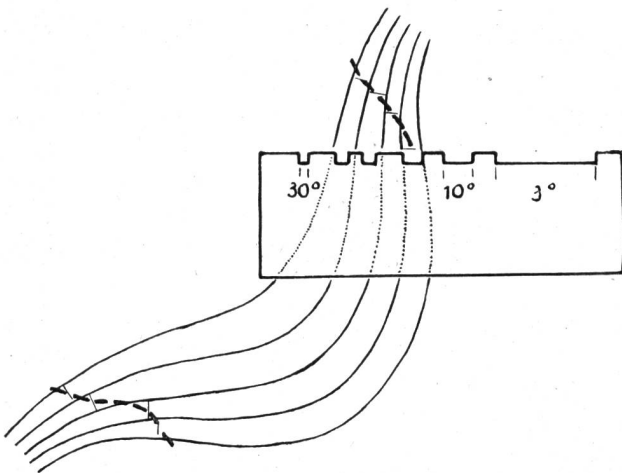


Abb. 3. Maßschablone zur Feststellung der Böschungskategorien.

Als nächster Arbeitsvorgang erfolgt auf der Karte direkt oder auf der Deckpause die graphische Kennzeichnung dieser Böschungskategorien. An und für sich könnte dazu irgend eine Signatur gewählt werden. Um jedoch mit der Böschungsbezeichnung zugleich einen reliefmässigen Effekt zu erzielen, empfiehlt es sich, die steileren drei

Kategorien in Bergschraffen von verschiedenem Abstand zu markieren. Die Stufe «sehr steil» soll sehr enge Schraffierung aufweisen, so dass sie sehr dunkel erscheint. Die Stufe «steil» hat enge, die Stufe «geneigt» weite Schraffur. Der Schraffenabstand darf jedoch nicht so weit werden, dass Kleinformen des Geländes nicht mehr dargestellt werden können (Beispiele siehe Abb. 1). Die Länge der Schraffen wird mit Vorteil durch die ausgezogenen Höhenkurven begrenzt. Je kürzer die Schraffen, umso feiner können die Geländeformen herausmodelliert werden.

Für die Böschungskategorie «schwach geneigt» wird eine leichte Punktierung verwendet, während die flachen Gebiete weiss gelassen werden.

Deutlich soll der Grundsatz wahrzunehmen sein: Je steiler, je dunkler, je flacher, je heller. Es knüpft dieses Prinzip an die uns leichtverständliche Vorstellung der verschiedenen Lichtintensitäten auf einem Relief unter senkrechter Beleuchtung an, wobei allerdings von der praktisch immer auftretenden Lichtstreuung abstrahiert werden muss.*)

Mit dieser rein mechanischen Abgrenzung wird man ein im grossen ganzen zutreffendes Bild der Böschungsverhältnisse erhalten. Die Darstellung kann an kritischen Stellen verfeinert werden, indem die mechanische Abgrenzung durch ein bewusstes Erfassen der Detailformen des Reliefs korrigiert wird. Genügt auch diese Detailliertheit nicht, so muss zu einer Kartengrundlage mit engerem Abstand der Höhenkurven gegriffen oder die Grundkarte direkt im Gelände ergänzt werden.

Die Höhengschichten

Für viele Fälle wird eine Gliederung des Kartenbildes in Böschungskategorien den praktischen Bedürfnissen genügen (Abb. 2). Meist soll aber die Karte beide Reliefelemente, Neigung und Höhe, darstellen. Aus der Kombination beider, soll ein geometrisch-exaktes und zugleich plastisch-anschauliches Bild der Geländeformen entstehen.

Den Schlüssel zur zweckmässigen Farbgebung der Höhengschichten finden wir in der bekannten Erscheinung, dass an einem günstigen Schönwettertag die Landschaftsobjekte (z. B. rotes Ziegeldach) mit zunehmender Entfernung ihre klare Eigenfarbe an ein indifferentes Graublau verlieren. Denken wir uns während derselben Wetterlage hoch über Berg und Tal fliegend (wie beim Blick auf die Karte), so treten uns die Höhen klar und scharf entgegen, während die Talniederungen in unbestimmtem Graublau liegen. In Anlehnung an diese bekannte Erscheinung werden auf der Böschungskarte die höchsten Gebiete so intensiv wie möglich koloriert, während mit zunehmender Tiefe die Farben blasser werden.

*) Dieses Prinzip ist in zahlreichen ausländischen topographischen Kartenwerken angewendet worden. Da die Abstufungen jedoch sehr fein sind, um damit eine gute Geländemodellierung erzielen zu können, lassen sich auf der fertigen Karte die Böschungskategorien nicht mehr exakt herauslesen. Von diesen Schraffenkarten ist die Böschungskarte nicht durch das Konstruktionsprinzip, sondern durch den Zweck, dem sie dienen soll, unterschieden.

Technisch lassen sich mit einer Farbe, z. B. mit gelbem Farbstift (Abb. 1), maximal sechs Stufen unterscheiden. Sollen mehr Höhenstufen unterschieden werden, so hat man verschiedene Farben zu verwenden.

Zur Darstellung des Glattales sind von 30 zu 30 Metern neun Stufen gebildet worden, wobei die höchste in intensivstem Orange, die niedrigste in sehr blassem Graublau gehalten worden ist. Die Zwischenstufen wechseln vom Orange über Gelb, Gelbgrün, Grün, Grünblau zu Graublau, wobei mit jeder tieferen Schicht auch die Farbenintensität vermindert ist. An Stelle der verwendeten flüssigen Farben können ohne Nachteil Farbstifte gebraucht werden. Die plastische Wirkung mit dieser Kolorierung, die übrigens schon seit langer Zeit in der Kartographie bekannt, jedoch meist nicht konsequent angewendet worden ist, ist sehr gut.

Die eindeutigen Begrenzungslinien der Höhenstufen werden ausgezogen und stehen damit im Gegensatz zu den im Charakter vagen, daher gestrichelten Begrenzungslinien der Böschungseinheiten.

Die Reproduktion

Besser als auf einer mehrfarbigen Grundkarte erfolgt die Darstellung auf einem Graudruck. Die schwarze Tuschzeichnung hebt sich dann deutlich vom Grau der Grundkarte ab (Abb. 1).

Sollen mehrere Exemplare hergestellt werden, so empfiehlt es sich, die Originalzeichnung auf eine Pause zu machen, um im Plandruckverfahren auf die Grundkarte zu drucken. Die Kolorierung erfolgt für jedes Exemplar von Hand.

Oft wird eine photographische Reproduktion benötigt. Nach unseren Erfahrungen (siehe Abb. 1) wird zu diesem Zweck am besten eine maximal sechsteilige Gelbskala verwendet. Mehrfarbige Karten geben kein gutes photographisches Abbild.

Anwendung

Die Anwendung des Prinzips der Böschungskarte hat nur bei grossmaßstabigen Karten, bei denen das Kartenbild annähernd der Wirklichkeit entspricht, einen Sinn. Bei kleinmaßstabigen Karten (über ca. 1 : 250 000) kann die Neigung nur symbolhaft mit Schraffen angedeutet werden.

Die Böschungskarte eignet sich nicht als allgemeine topographische Karte, da sie bewusst auf die Wiedergabe der übrigen Karteninhalte verzichtet. Sie soll lediglich zur Interpretation bestehender Karten für spezielle wissenschaftliche und technische Zwecke dienen. Der Zweck wird erreicht durch eine deutlich unterscheidbare Klassifizierung der Reliefelemente Böschung und Höhe, die allerdings eine Schematisierung und Vergrößerung des Bildes der Grundkarte mit sich bringt. Die Vereinfachung darf jedoch nur so weit gehen, dass nur die unwesentlichen Züge des Reliefs unterdrückt werden, die wesentlichen jedoch um so deutlicher hervorgehoben werden.

Die Böschungskarte kann sowohl für wissenschaftliche wie auch praktische Zwecke verwendet werden.

Dem Wissenschaftler, insbesondere dem Geomorphologen, ermöglicht sie durch ihre Uebersichtlichkeit ein rasches Aufdecken der Zusammenhänge und damit der Gliederung der Landschaft nach den Formen der Erdoberfläche. So ist schon auf der dem Original bedeutend nachstehenden Photoreproduktion (Abb. 1) das Niveau und die charakteristischen steil abfallenden Formen der Plateauxberge (Stadlerberg, Hiltenberg, Rheinsberg), die sich durch die flachen, hochgelegenen Reste des Deckenschotter auszeichnen, klar zu erkennen. Ferner erkennt man die Moränenwälle der letzten Vergletscherung (nördlich Stadel und Bülach), die das intramöräne Gebiet mit sanften Mulden und Schwellen gegen die extramöränen

Abb. 4. Vergleichstabelle von Böschungskategorien und Kurvenabständen

Maßstab		1 : 5 000			1 : 10 000	1 : 25 000	1 : 50 000	
Aequidistanz (m)		1	5	10	10	10	20	30
Grad	‰	Abstand der Höhenkurven in Millimetern						
45	100	0,20	1,00	2,00	1,00	0,40	0,40	0,60
40	84	0,24	1,19	2,38	1,19	0,48	0,48	0,71
35	70	0,28	1,43	2,84	1,43	0,57	0,57	0,86
30	58	0,35	1,73	3,46	1,73	0,69	0,69	1,04
25	47	0,43	2,14	4,28	2,14	0,85	0,85	1,29
20	36	0,55	2,75	5,48	2,75	1,10	1,10	1,65
15	27	0,75	3,73	7,46	3,73	1,48	1,48	2,24
10	18	1,13	5,67	11,30	5,67	2,27	2,27	3,36
3	5	3,81	19,08	38,16	19,08	7,60	7,60	11,4

Schotterplateaux trennen. Letztere zerschneidend, haben sich mit Steilböschungen Glatt und Rhein eingetieft. Man erkennt auch sofort wie wenig weit südlich der Glatt-Einschnitt reicht.

Die aus der Böschungskarte sofort herauslesbaren Reliefelemente: Böschung, Höhenlage und (indirekt) Exposition sind in zahlreichen Fällen mitbestimmende Faktoren der heutigen Nutzung wie der zukünftigen Gestaltung der Landschaft. Diese Faktoren klar herausgehoben zu haben, bedeutet eine Erleichterung der Arbeit des Planers. So erkennt man auf Abb. 1 z. B., dass das alte Dorf Glattfelden in schwach geneigter Südwestlage hart

an einem Steilabhang liegt. Dieser Steilabhang war früher ein Rebberg, wird heute aber in zunehmenden Masse von Einfamilienhäusern mit Gärten eingenommen; oder man sieht sofort die ausserordentlich gute Durchgängigkeit der Landschaft zwischen Bülach und Rhein, und den niedrigen und nur schwach geneigten Uebergang der Wagenbreche vom Glatt- ins Tösstal.

Indem die Böschungskarte die Elemente des Reliefs geometrisch erfassbar darstellt, wird sie wohl auch zum vermehrten Studium des Einflusses dieser Elemente auf die Nutzung und Gestaltung der Landschaft anregen.

Eine Erklärung

Planung und Eigentum

In der zweiten Nummer dieses Jahrgangs nimmt H. Bernoulli Stellung zu meinem «Planung und Eigentum» betitelten Aufsatz. (Plan Nr. 6, 1946.)

Die lebhaften Aeusserungen von H. Bernoulli — die leider eine gewisse Voreingenommenheit nicht verbergen — beweisen, dass die Frage inwiefern die Ziele der Landesplanung eine weitergehende Beschränkung des Privateigentums und eine vermehrte Verstaatlichung des Bodens rechtfertigen, von ausserordentlicher Bedeutung ist. Auf den ebenso wichtigen Zusammenhang zwischen Landesplanung und Wirtschaftsplanung tritt H. Bernoulli allerdings nicht ein.

Angesichts der etwas fragmentarischen und zusammenhanglosen Beweisführung von H. Bernoulli erübrigt es sich auf die Sache selbst noch einmal einzutreten. Ich gestatte mir einzig darauf hinzuweisen, dass ich die von H. Bernoulli souverän als ungeschickt und zweideutig bezeichneten, absoluten Formulierungen absichtlich wählte. Wird nämlich der allgemein gültige Inhalt und die grundsätzliche Bedeutung und Tragweite der Begriffe «Planung» und «Eigentum» weiterhin verschleiert, so ist eine Besinnung auf die grundlegenden Beziehungen, auf die es bei der Beurteilung der verschiedenen im Rahmen der Landesplanung sich zeigenden Tendenzen ankommt, nicht möglich.

Dass mich H. Bernoulli in meiner Eigenschaft als Obmann der Redaktionskommission zitiert, zwingt mich abschliessend darauf aufmerksam zu machen, dass es nicht Aufgabe des «Plan» sein kann, die von H. Bernoulli verlangte doktrinäre Erklärung abzugeben, welche Bodenpolitik die «richtige» sei. Der «Plan» ist nur das Sprachrohr individueller Ansichten und für den Zeitpunkt, in welchem diese geäussert werden, ist allein ihr Urheber verantwortlich.

Ich hoffe mit H. Bernoulli, dass die eingeleitete Aussprache die notwendigen Abklärungen bringen möge.

L. Derron