

DIE WIESENBEWÄSSERUNG IN MITTELEUROPA 1937.
ANMERKUNGEN ZU EINER KARTE VON C. TROLL¹⁾

Zur Erinnerung an den 90. Geburtstag von Carl Troll (24. 12. 1899–21. 7. 1975)

Mit 1 Beilage (II)

HANS BÖHM

Summary: Pasture irrigation in Central Europe in 1937: notes on a map by C. Troll. In commemoration of the 90th anniversary of Carl Troll's birth

This map of pasture irrigation was compiled over the period 1939–1946 in the context of a research program directed by C. TROLL. Ways of questioning previously discussed with A. RÜHL and W. HARTKE in Berlin were incorporated in the work of L. WAIBEL's agrarian geography research team at the University of Bonn when C. TROLL took up the chair.

The idea of the unpublished review work which integrated the approaches is closely connected with the landscape ecology conceived by C. TROLL in 1939. In this, TROLL thought that he had found an approach which allowed for a functional analysis of physical as well as anthropogeographical aspects of the landscape. An anthropogenic doctrine of forces based on the community of men responsible for economic cycles should be added to a doctrine of physical-geographical or ecological forces. In contrast to many of his colleagues at that time, who stood for the concept of an integrated regional geography, TROLL saw a primary research task in general geography, and sought to contribute with his work to problems of general agrarian geography.

Significant results of these comparative agro-ecological investigations are to be seen in the distinction of humidifying, fertilizing and warming irrigation, as well as in their spatial distribution and seasonally varying importance. Hindsight must not ignore the reference to considerable amounts of harmful substances in soils of the Siegerland and other regions in Germany even before World War II, which were found to be the result of irrigation with industrial waste water. TROLL suggested the systematic mapping of plant associations in order to facilitate a survey of the extent of this anthropogenic influence.

Vorbemerkung

Die jüngsten Diskussionen um Flächenstilllegung und Renaturierung landwirtschaftlicher Nutzflächen, der vielerorts begonnene ökologische Rückbau von Gewässern oder die 1974 vom Europarat initiierte Kampagne zum Schutz und zur Gestaltung von Feuchtbiotopen haben viele, ehemals bewässerte

Wiesen wieder in das Blickfeld einer breiteren Öffentlichkeit treten lassen. Waren es in den zwanziger und dreißiger Jahren Bestrebungen mit dem Ziel der Futtermitteltragssteigerung, so war es zu Beginn der siebziger Jahre die Sorge um den Erhalt der einheimischen Fauna und Flora, die die Feuchtgebiete in die Schlagzeilen von Tageszeitungen gelangen ließ. Angesichts dieser Diskussionen erscheint es sinnvoll, auf eine unveröffentlichte Arbeit von C. TROLL über die Wiesenbewässerung aufmerksam zu machen und mit der Karte der Rieselwiesen in Mitteleuropa 1937 (Beilage II) an den 90. Geburtstag des Begründers dieser Zeitschrift zu erinnern.

Der folgende Beitrag stützt sich im wesentlichen auf die Ausführungen C. TROLLS, allerdings nicht in der Absicht, eine Zusammenfassung der ca. 150 Seiten des unveröffentlichten Manuskriptes zu geben. Es soll vielmehr versucht werden, die wichtigsten Fragestellungen und Forschungskonzepte dieser Arbeit aufzuzeigen und in einen disziplingeschichtlichen Rahmen einzuordnen. Hierzu ist es notwendig, auch den die Arbeit begleitenden Schriftwechsel, insbesondere den mit G. ENDRISS und W. HARTKE, in die Argumentation mit einzubeziehen.

Disziplingeschichtlicher Kontext einer Fragestellung und eines Forschungskonzeptes

Erste Aufzeichnungen zum Thema der künstlichen Bewässerung in Mitteleuropa befinden sich in den Skizzenbüchern²⁾ C. TROLLS, in denen er 1932 Beobachtungen über die Wiesenbewässerung

¹⁾ Das zugehörige, vermutlich zwischen 1943 und 1946 ausgearbeitete, ca. 150 Schreibmaschinenseiten umfassende Manuskript befindet sich im Archiv der Geographischen Institute Bonn, Bestand C. Troll III-22. Die Übertragung des 1943/44 nur in Kurzschrift verfaßten Vorwortes und der Einleitung übernahm freundlicherweise Frau ELISABETH TROLL, der für ihre Mühen nochmals ganz herzlich Dank gesagt sei.

²⁾ Archiv Geogr. Inst. Bonn, Bestand C. Troll III-22.

im Spessart und in der Rhön festhielt. Anlaß, sich eingehender mit dieser Thematik zu befassen, waren seine Forschungsreisen in Südamerika und die Feststellung, daß „die Geographie an der künstlichen Bewässerung der Wiesen in dem wissenschaftlich so stark durchforschten Mitteleuropa . . . fast ganz vorbeigegangen ist, ja sie meistens in wirtschaftsgeographischer oder erdkundlicher Hinsicht sogar übersehen hat“³⁾, während die künstliche Bewässerung in den Trockengebieten der Erde das Interesse der Geographie von jeher auf sich gezogen hat.

Wurden von TROLL zunächst die natürlichen ökologischen Bedingungen als entscheidend angesehen, so kamen bereits in Berlin durch den „engen Gedankenaustausch mit A. RÜHL“ und W. HARTKE „immer neue, kulturtechnische, betriebswirtschaftliche, agrarhistorische und soziologische Gesichtspunkte hinzu, so daß der Wunsch entstand . . . in vergleichender Überschau die Arbeitsweise der modernen Agrargeographie zu erproben“. Mit dieser Bemerkung griff TROLL eine Forderung A. RÜHLS auf, die auch L. WAIBEL (1933) nachhaltig unterstützte, daß die Weiterentwicklung der Wirtschafts- bzw. Agrargeographie nur durch „systematische Schulung am Einzelproblem“ (RÜHL 1918, S. 295) erreicht werden kann. Ansatz, Problematisierung und Konzeption des Forschungsprogramms waren zunächst ganz der PENCKschen Maxime „Beobachtung ist die Grundlage der Geographie“ verpflichtet. Daher stellte TROLL der unveröffentlichten Arbeit auch den Anspruch „Die ganze menschliche Wissenschaft besteht darin, genau hin zu sehen“ von DESCARTES als Motto voran. Andererseits bedeutete für ihn, wie für L. WAIBEL, dessen Nachfolge er 1938 in Bonn antrat, Beobachtung nicht „bloße Autopsie, sondern . . . Sehen mit Denken verknüpft . . . mit einer Fragestellung an die sichtbaren Erscheinungen“ heranzutreten (WAIBEL 1933, S. 11). Die angeführten Zitate belegen aber auch, daß TROLL bestrebt war, die physiognomisch-ökologische Betrachtungsweise WAIBELS durch die Einbeziehung pflanzengeographischer, genetisch-funktioneller und sozialer Aspekte weiter zu entwickeln. Seine Konzeption ging damit weit über die Auffassung der zeitgenössischen Agrargeographie hinaus, die – am Konzept der Landschaftsmorphologie orientiert – als wesentliche Aufgabe die

Erforschung der natürlichen Standortbedingungen ansah und u. a. der an THÜNEN anknüpfenden Frage nach regional unterschiedlichen Lösungen der Nährstoffbilanz im Rahmen der agrarischen Produktion und der sich daraus ergebenden Differenzierung der Agrarlandschaft nachging.

Mit dem Versuch, die künstliche Wiesenbewässerung „allgemeingeographisch . . . zu fassen und räumlich zu verstehen“, d. h. „die räumlichen Abwandlungen der Erscheinung, ihre wechselnde Rolle im Rahmen der gesamten Wirtschaftsstruktur dieser Landschaften auf dem Hintergrund ihrer Landschafts- und Wirtschaftsgeschichte“ aufzuzeigen, wollte TROLL auch einen Beitrag zu jener Landesplanung leisten, die bestrebt ist, „jeder Landschaft die ihr artgemäße Entwicklung innerhalb des allgemeinen Haushalts- und Wirtschaftsgefüges angeeignet zu lassen“. Daß diese Frage bisher nicht behandelt worden sei, zeige „nur wieder einmal deutlich, wie sehr der Blick ganzer Wissenschaften im Banne bestimmter, sich von innen heraus entwickelnder oder von außen hereingetragener Modeströmungen stehen kann und dann für andere Dinge lange Zeit verschlossen bleibt.“

Durch die Berufung nach Bonn ergab sich für TROLL die Gelegenheit, das Thema der Wiesenbewässerung in das bestehende agrargeographische Arbeitsprogramm der Bonner Schule L. WAIBELS einzufügen. Eine im Februar 1939 in Bonn abgehaltene Arbeitstagung „Bewässerungswiesen“ führte zu einer gegenseitigen Absprache der Ziele, Methoden und Untersuchungsgebiete. Außerdem verschaffte sie TROLL den notwendigen Rückhalt, um auf dem 2. Oberdeutschen Geographentag auf der Insel Reichenau (1939) über diese Thematik und „über allgemeinere landwirtschaftsgeographische und soziologische Fragen“ zu berichten⁴⁾.

Über den Kreis der engeren Mitarbeiter (G. ENDRISS, W. HARTKE, K. LAMPERT, F. MONHEIM, G. SAWADE) hinaus schlossen sich bis 1943 weitere Kollegen dem Forschungsvorhaben an. So wollten O. BERNINGER und W. KÜSPERT über die Wiesenbewässerung im Rezat-Regnitz-Gebiet, H. FEHN über den Böhmer Wald, W. MÜLLER-WILLE über das Lippe-Gebiet und H. KINZL über den zentralen Alpenraum eigene Beiträge liefern. Schließlich plante J. SCHMITHÜSEN noch eine vergleichende Studie über die Physiognomik der mitteleuropäischen Wässerwiesenlandschaft.

³⁾ Sofern nicht anders vermerkt, sind die Zitate dem Manuskript C. TROLLS entnommen, das nach einer Mitteilung des Reichsamtes für Landesaufnahme vom 15. 4. 43 für Herbst 1943 zur Veröffentlichung in den Forschungen zur deutschen Landeskunde vorgesehen war (vgl. Anm. 1).

⁴⁾ Vgl. ENDRISS, G.: Oberdeutscher Geographentag 1939 auf der Insel Reichenau im Bodensee und in Konstanz. In: Zeitschr. f. Erdk. 1939 S. 465-470.

Trolls Anmerkungen zur kartographischen Darstellung

„Die Feststellung der geographischen Verbreitung der Wiesenbewässerung ist . . . Grundlage einer Gesamtbetrachtung. Sie ist in der vorliegenden Arbeit für das Deutsche Reich und für Mitteleuropa zum erstenmal versucht worden. Damit ist aber für die agrargeographische Kartierung der Bewässerungswiesen nur ein erster Anfang gemacht. Sie hat . . . zwei verschiedene Möglichkeiten: Die der statistischen Kartierung, die sich auf statistische Erhebungseinheiten gründen läßt und die der eigentlichen Geländekartierung, der sog. Nutzflächenkartierung, die durch Begehung allein oder durch eine Kombination von Luftaufnahme und Begehung durchgeführt werden kann . . .

Um eine agrarstatistische Kartierung voll verwertbar zu machen, ist eine solche mit absoluten Werten und eine mit relativen Bezugswerten erforderlich. Bei der Absolutdarstellung mittels der Punktmethode ist es selbstverständlich, daß man die Eintragung nicht wahllos, sondern an den Stellen vornimmt, wo nach dem Aufbau der Kulturlandschaft, den man aus topographischen Karten ersehen kann, die Bewässerungsflächen zu erwarten sind, oder wo sie aufgrund literarischer Quellen tatsächlich liegen. Relative Darstellungen sind in verschiedenster Weise möglich. Etwa für den Anteil der bewässerten Wiesen am gesamten Wiesenareal (wie es in dieser Arbeit geschehen ist)⁵⁾ oder für den relativen Anteil an mehreren Nutzungsarten. Auch eine kombinierte Absolut- und Relativkartierung ist möglich . . .

Für die landwirtschaftsgeographische Analyse einzelner Landabschnitte wird die Nutzflächenkartierung . . . der wirklichen Wässerungswiesenflächen in Karten 1:100 000 bis 1:25 000 anzustreben sein. Dabei wird man bewässerte und unbewässerte Wiesen unterscheiden und bei den bewässerten nach der technischen Anlage (Rückenbau, Hangbau etc.), nach der Zahl der Grasschnitte und der eventuell hinzutretenden Beweidung, oder auch – wie es erstmals durch F. MONHEIM geschehen ist – nach dem pflanzensoziologischen Zustand.“

Diese in der von C. TROLL nur skizzenhaft konzipierten Einleitung enthaltenen Anmerkungen zur kartographischen Darstellung der Wiesenbewässerung in Mitteleuropa sind aus heutiger Sicht nur mitteilenswert, weil sie zeigen – und das geht aus anderen Quellen eindeutiger hervor – daß hier der Versuch gemacht wurde, unter Zuhilfenahme ins-

besondere von Meßtischblättern und topographischen Karten im Maßstab 1:100 000 eine möglichst situationsgetreue Platzierung der Wertsymbole in der Karte vorzunehmen. Dieser Aspekt könnte bei Überlegungen zur Erhaltung von Feuchtgebieten nicht uninteressant sein.

Rückblickend müssen TROLLS Anmerkungen aber auch im Zusammenhang mit der seit 1941 verstärkter geführten Diskussion um einen „Typenatlas landwirtschaftlicher Nutzflächen des Deutschen Lebensraumes“, der erst nach dem 2. Weltkrieg unter der Leitung von E. OTREMBIA als „Atlas der deutschen Agrarlandschaft“ realisiert wurde, gesehen werden. TROLLS Meinung war, daß die von der „Landwirtschaftsgeographischen Arbeitsgemeinschaft“ vorgesehenen Landnutzungskartierungen im Maßstab 1:5000 bis 1:25 000 als typische Beispiele der deutschen Agrarlandschaft ausgewählt werden und sich in einen übergeordneten Rahmen einordnen müssen. Diese Auffassung wollte er u. a. in seiner Rahmenarbeit anhand von Beispielen belegen⁶⁾.

Geographische Verbreitung der Wiesenbewässerung

„Die Karte bietet schon auf den ersten Blick ein grundlegend anderes Bild als die Karten des gesamten Grünlandes, der Wiesen und Weiden. Es fehlt die zonale, im großen Rahmen klimatisch bedingte Anordnung. Das bewässerte Wiesenland tritt in einzelnen, größeren oder kleineren Landschaften in ausgesprochener Verdichtung auf, während es in anderen ganz fehlt oder doch zurücktritt . . . Im Kartenbild noch erfaßt, aber außerhalb Mitteleuropas gelegen, ist der bewässerte Teil der Poebene, nämlich der Teil jenseits der Linie, in der sich die Aufschwemmungen des Alpenrandes verflachen und das Grundwasser an die Oberfläche tritt (Fontanili-Zone). Es sind aber nicht alle zentralalpiner Tallandschaften, nicht alle Mittelgebirge und auch nur einige norddeutsche Stromniederungen durch den Reichtum an Wässerwiesen ausgezeichnet. Dem Verbreitungsbild liegen also sicherlich nicht nur natürliche Voraussetzungen zugrunde . . .

Im Schwarzwald, den Vogesen und im Pfälzer Wald erstreckt sich das bewässerte Wiesenland sowohl auf das kristalline Gebiet als auch auf die Buntsandsteinzone, ohne allerdings die Gebirge gleichmäßig zu überziehen. Vorherrschend sind hier die

⁵⁾ Die Karte der Relativdarstellung ist vermutlich im Krieg verlorengegangen (H.B.).

⁶⁾ Die von ihm für die Veröffentlichung vorgesehenen großmaßstäbigen Karten befinden sich z. T. im Archiv der Geogr. Institute Bonn.

einfache Hangberieselung und – im Schwarzwald allerdings zurücktretend – der künstliche Rücken- und Hangbau . . . Sehr verbreitet sind im Schwarzwald kleine „Fangteiche“, in denen das Wasser aus Quellen und kleinen Rinnsalen erst einmal gesammelt und angewärmt wird . . . Liegen diese Teiche bei den Gehöften, so können darin auch die vom Dunghaufen und aus den Ställen abfließende Jauche und der Küchenabfluß gesammelt werden und dann eine regelrechte Güllewirtschaft auf den hausnahen Wiesen betrieben werden“ (vgl. Beilage II, Nebenkarte).

„. . . das volle Verständnis für die Dynamik und Verbreitung der Bewässerung (kann) nur von der Betrachtung der gesamten Wirtschaft und ihren geschichtlichen Wandlungen her kommen.“ Mit dieser Bemerkung beschließt C. TROLL in seinem Manuskript folgende briefliche Mitteilung W. HARTKES über die Wiesenbewässerung im Spessart: „Die Anlagen sind allgemein im Rückgang oder im Verfall. Alle besuchten Nebentäler, Jossa, Orb, Sinn, Hafenhohr, Lohr, Elswa, haben überall in allen Formen den Wiesenberieselungsbau. In den inneren Teilen ist überall die Intensität größer, d. h. mit Abnahme der Ackerfläche. Es hatte schwer geregnet und geschneit (März 1939) und die ganzen Talauen waren ein einziges Rieseln. Die Viehdichte ist überall ungeheuer und auch heute noch trotz des Niedergangs der Milchviehzucht, die um 1800 viel stärker war . . . An einer Stelle konnte ich aus einer Vergleichsbeobachtung von vor 2 Jahren auch die schnelle Verwilderung bei Aufgabe der Berieselung feststellen. Die Schafe, die man im Lohrtal und im Sinntal im späten Winter und im zeitigen Frühjahr auf den Rieselwiesen weiden sieht, sind nur im Winter dort. Teils gehören sie in die Gäue der Muschelkalkgebiete (Stoppelweide im Spätsommer und Herbst) und der Rhön (Hutweiden), teils gehören sie in das Spessartvorland und „transhumieren“. Übrigens fand ich eine Notiz aus meiner früheren Beschäftigung damit, daß Kühe auf feuchten Talgründen nicht weiden können, wenn Wiesenbau betrieben wird, wegen der Bodenbeschädigung, dagegen die leichteren Schafe in der Zeit der Vegetationsruhe sehr wohl. Die Schafe wurden ursprünglich nur dort gehalten, wo Brache üblich war, vielfach aber in der falschen Sucht, eigenes Korn zu haben. Brache gab es früher auch auf „natürlichem“ Wiesenland oder auf Land, das im Rahmen einer intensiven Viehwirtschaft die zur Aufzucht nötige Weide hätte abgeben können (mehr am Rand des Spessarts). Im inneren Teil waren die Gemarkungen ja viel zu klein, trotz hoher aus der Industriezeit stammender Bevölkerungszahl. Daher dort

auch die Intensivierung, die man heute noch sieht, indem dort der Rückenbau häufig ist. Das Prinzip des Gleichgewichts im Arbeitskalender, also die soziale Seite, spielt eine große Rolle . . .“

Im Rheinischen Schiefergebirge „liegt die klassische Landschaft des deutschen Wässerwiesen- und Kunstwiesenbaus, das Siegerland . . . Von Siegen aus hat sich die Wiesenbewässerung im letzten Jahrhundert über große Teile des nordöstlichen Rheinischen Schiefergebirges ausgebreitet, namentlich über das Sauerland und über Teile des Bergischen Landes, z. T. auch über den vorderen Westerwald und in einzelne Täler der Eifel, des Hunsrück und des Taunus . . . Für das Siegerland haben wir durch MONHEIM (1943) die erste genaue pflanzensoziologische Aufnahme der Bewässerungswiesen für das reichsdeutsche Gebiet erhalten . . . Mit Hilfe der Kenntnisse der pflanzensoziologischen Verhältnisse war es möglich, die Benachteiligung der Wiesenwirtschaft durch die schädlichen Industrieabwässer einer genauen Prüfung zu unterziehen . . . Die in enger Beziehung zur Industrie entstandene Wiesenwirtschaft des Siegerlandes wird in aller erster Linie von Seiten der Eisenindustrie, die große Mengen giftiger, säurereicher Abwässer in die Flüsse zurückführt, aber auch von der Leder- und Leimindustrie von Hilchenbach und Freudenberg geschädigt . . .“

„So wie wir in Mittel- und Süddeutschland vor allem die durchlässigen Böden der Sandsteingebirge und der sandig verwitternden Urgebirge mit ihren hohen Niederschlagsmengen als besonders geeignet für die Einrichtung der düngenden und durchlüftenden Bewässerung festgestellt haben, so treten uns bei einem Blick auf die nördlichen Tiefebene im Kartenbilde als erste einige Heidegebiete des feucht-ozeanischen Nordwestens mit ihren nährstoffarmen, vorherrschend sandigen Böden entgegen: die Lüneburger Heide, die Senne und das Gebiet der Boker Heide in der westfälischen Tieflandsbucht und das belgische Kempenland (Campine). Besonders günstig liegen die Verhältnisse im Kempenland, auf der Boker Heide und an der Aller, weil dort die von Süden kommenden Flüsse aus dem Bereich der Börde und der Hügellandschaften schlammgetrübtes, nährstoffreiches Wasser zuführen, das sich für die Bewässerung besonders eignet. Nach der Tucheler Heide in Westpreußen ist die Wiesenbewässerung in beschränktem Umfang unmittelbar vom Westen übertragen worden. Im übrigen hängt die viel geringere Verbreitung der Bewässerung in den ostelbischen Sandgebieten wohl z. T. mit dem trockneren und wenig graswüchsigen Klima, z. T. auch mit dem geringeren Alter und der extensiveren Wirtschafts-

weise des kolonialen Ostens zusammen. Eine zweite wichtige Gruppe von Bewässerungswiesen findet sich in den norddeutschen Stromniederungen mit teilweise sandigen, teilweise moorigen Böden, so im Wesertal oberhalb Bremen, in den Tälern der Hunte und der Hase, in der Ilmenauniederung, an der Elbe oberhalb Hamburg, im Eldegebiet in Mecklenburg und im Netzetal zwischen Bromberg und Schneidemühl. Hier war die Bewässerung der Wiesen und Weiden nicht das Hauptziel der ausgedehnten Meliorationsarbeit. Sie galten vielmehr erstlinig dem Schutz vor Überschwemmungen und der Entwässerung. Die Bewässerungsmöglichkeit ist daneben nur da und dort als zusätzliche Verbesserung geschaffen worden . . . Die Bewässerung ist u. U. gar keine eigentliche Zufuhr von Wasser, sondern nur eine Verhinderung des Wasserabflusses, was durch Grundwasser- und Grabeneinstau erreicht werden kann. Damit wird die Grenze zwischen Bewässerung und Entwässerung begreiflicherweise ganz unscharf. Im trockeneren Osten des Reiches, bei Niederschlagsmengen unter 500 mm jährlich, wird diese Aufgabe in Zukunft mehr und mehr von Beregnungsanlagen erfüllt werden müssen . . . Eine dritte Gruppe bestehender Bewässerungswiesen sind die Rieselwiesen auf den Abwasserfluren der Großstädte, in allererster Linie von Groß-Berlin, aber auch von Breslau, Braunschweig, Münster, der Ruhrstädte u.s.w.“

Das Konzept der Übersichtsarbeit

Die kartographische Erfassung und agrarstatistische Betrachtungsweise konnte „zunächst nur Tatsachenmaterial über die Verbreitung (dieser in der Geographie) bisher kaum beachteten Bodennutzungsform“ liefern und eine systematische Auswahl und Einordnung von Regionalstudien ermöglichen. Letztere sollten schwerpunkthaft die durch die landwirtschaftliche Nutzung bedingte „räumliche Abwandlung der Umweltfaktoren“ untersuchen, d. h. als agrarökologische Arbeiten konzipiert werden. Unter Agrarökologie verstand TROLL „den naturgebundenen Haushalt der landwirtschaftlichen Nutzflächen oder die ökologische Gebundenheit der Bodennutzungsformen und Nutzungsarten an die natürliche Umwelt“. Als besonders wichtige Fragestellungen, die in diesem Zusammenhang zu behandeln seien, nannte er „den Wasserhaushalt, den Nährstoffhaushalt und den Wärmehaushalt der Wässerwiesen, vor allem (aber) die Veränderungen, die die Bewässerung gegenüber unbewässerten Wiesen auf denselben Böden mit sich bringt“.

Diese wie auch die bereits oben zitierten Bemerkungen lassen erkennen, daß TROLLs Interesse nicht auf die Erfassung und Erklärung landschaftlicher Einzelelemente in ihrer regionalen Verbreitung gerichtet war, sondern auf die „Bindungen der Lebensgemeinschaft ‚Bewässerungswiese‘ an ihre Umwelt . . . also (auf) die Faktoren des Klimas (Großklima und Lokalklima), das Standortes, (auf) die Faktoren des Bodens und des Wasserwassers in chemischer und physikalischer Hinsicht, (auf) die von der Bewässerung und von der Pflanzenwelt beeinflussten Faktoren, Mikroklima und Bodenklima und auch (auf) die Groß- und Kleinlebewelt des Wiesenbodens (sowie auf) die Nutzungsform (Zahl der Grasschnitte, Stärke und zeitliche Verteilung der Bewässerung, Beweidung) . . . und die morphologische Veränderung des Geländes (Bodenauftrag – ‚Kolmatisierung‘ –), die durch den vom Wasser mitgeführten Sand und Schlamm verursacht wird.“ Weitere Aufgaben regionaler Untersuchungen sah TROLL in der Erstellung pflanzenökologischer Meßreihen für bewässerte Flächen in Ergänzung zu den „von jeher (durchgeführten) qualitativen und quantitativen Analysen des Grasertrages“ und in der Anwendung pflanzensoziologischer Methoden, um die Wirkung von Industrie- und anderen Abwässern abschätzen zu können.

Die vergleichende Übersichtsarbeit sollte folgende Gliederung erhalten:

- a) Kulturtechnische Grundlagen. Bewässerungssysteme und Bewässerungsanlagen
- b) Aufgaben der Bewässerung: Die Ökologie der Wiesenbewässerung
- c) Der jahreszeitliche Bewässerungsrhythmus, der Bewässerungsvorgang, die Wasserverteilung
- d) Wiesenbewässerung in Verbindung mit anderen Zweigen der Wasserwirtschaft
- e) Die soziale Organisation
- f) Die Wiesenbewässerung im Rahmen der Gesamtwirtschaft
- g) Die Wiesenbewässerung im Laufe der landwirtschaftsgeschichtlichen Entwicklung Mitteleuropas
- h) Die geographische Verbreitung

Unter dem Titel „Die geographische Verbreitung, regionale Gestaltung und landschaftliche Erscheinungsform der Wiesenbewässerung in Mitteleuropa“ wurde nur das letzte Kapitel bearbeitet. Bei der Beschreibung der Einzellandschaften ging TROLL, sofern es Literaturlage und Untersuchungsstand zuließen, auf die genannten Gesichtspunkte ein. Offenbar schwebte ihm eine vergleichende Zusammenfassung der regionalen Teilergebnisse unter den systematisch-analytischen Gliederungspunkten vor, die er als Bei-

trag zu einer Allgemeinen Agrargeographie dem Gesamtwerk voranstellen wollte. Inhaltspunkte für diese Annahme ergeben sich aus den fragmentarischen Ausführungen zu der genannten Gliederung.

„Die Technik der Wiesenbewässerung ist die selbstverständliche Grundlage ihrer agrargeographischen Bearbeitung: Zunächst gilt es, die verschiedenen Formen der Bewässerung (Natürlicher Hangbau, Eta-genbau, Rückenbau) im Zusammenhang mit den Gefällsverhältnissen und der Durchlässigkeit des Gesteins zu untersuchen⁷⁾. Außerdem die verschiedenen Formen von Wasserentnahme, der Wasserzufuhr durch Rückstau, Einstau, Überstau, Berieselung und Beregnung, zumal sich diese immer im Zuge der technischen Vervollkommnung, z. T. bewußt, z. T. unbewußt in Anpassung an die besonderen Bedingungen der Umwelt und an die biologischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen entwickelten . . . Die Frage, ob etwa der Kunstwiesenbau in Form des Rückenbaus eine einmalige, nur durch Übertragung verbreitete Erfindung sei, oder an verschiedenen Stellen unabhängig entstanden ist, reicht als Problem an die Grundfragen der Ethnologie: Völkergedanke oder Kulturkreis.“

Wesentliche Fragen hinsichtlich der Aufgaben der künstlichen Bewässerung in Mitteleuropa skizzierte C. TROLL wie folgt: „Die Tatsache, daß die bewässerten Gebiete Mitteleuropas gerade die feuchten niederschlagsreichen Mittelgebirge und im Tiefland keineswegs die Trockengebiete, sondern vielfach feuchte Talniederungen oder arme Sandgebiete sind, deutet von vornherein darauf hin, daß die Wiesenbewässerung bei uns in erster Linie nicht eine anfeuchtende Bewässerung wie in den Trockengebieten der Erde, sondern eine düngende Bewässerung ist . . . Darüberhinaus kann der Zweck der Bewässerung in den einzelnen Jahreszeiten variieren: Temperaturerhöhung des Bodens im Frühjahr, Anfeuchtung im Sommer, Düngung im Herbst (wie Anm. 7) . . . Wir werden zwar sehen, daß auch bei der Bewässerung der Wiesen in Mitteleuropa die Anfeuchtung eine gewisse Rolle spielt, aber das Schwergewicht liegt auf dem Bedarf des Nährstoffhaushaltes, nicht auf dem des Wasserhaushaltes . . . Die Bereiche der vorwiegend anfeuchtenden und der vorwiegend düngenden Bewässerung oder – anders ausgedrückt – die Bereiche der Feldbewässerung und der Wiesenbewässerung schließen sich räumlich nicht vollkommen aus . . . Durch Nordspanien, Südfrankreich, die

Westalpen, Oberitalien und die zentralen Alpentäler . . . zieht ein Gürtel, in dem sich die beiden Bewässerungsbereiche überschneiden und durchdringen . . . In den Pyrenäen glaubt W. HARTKE beide Typen übereinander angeordnet zu finden, entsprechend der klimatischen Höhenstufung, was die räumliche Verzahnung besonders interessant gestalten würde . . . auf Island scheint sogar die erwärmende Wirkung der Bewässerung in den Vordergrund zu treten.“

Im Gesamtkonzept der Arbeit muß die Behandlung wasserrechtlicher Fragen als Klammer zwischen den rein naturwissenschaftlich-ökologischen und den wirtschafts- bzw. sozial-ökologischen Aspekten verstanden werden. Es sind nicht nur Fragen einer gerechten Verteilung und optimalen Nutzung der knappen Ressource Wasser, sondern auch die Probleme der Arbeitsverteilung und der Aufrechterhaltung des künstlichen ökologischen Zustandes im Bereich der Bewässerungswiesen, die rechtliche Regelungen notwendig machen. Bei der Darstellung der regionalen Verbreitung wurden diese Gesichtspunkte von TROLL allerdings nicht konsequent verfolgt.

„Schließlich hängen allenthalben mit der Wiesenbewässerung interessante wasserrechtliche Fragen zusammen, die sich rechtsgeschichtlich manchmal weit in das Mittelalter zurückverfolgen lassen. Teils handelt es sich dabei um die mengenmäßige zeitliche Wasserverteilung unter die verschiedenen Nutznießer gemeinsamer genossenschaftlicher Anlagen, teils um die verschiedene Nutzung durch Landwirtschaft oder Industrie, teils um Regelungen fischereirechtlicher Art. In Grenzgebieten, wo Flüsse oder Bäche aus einem staatlichen Gebiet in ein anderes übertreten, wird sich der tiefere Anrainer durch stärkere Wasserentnahme im Quellgebiet benachteiligt fühlen, was internationale wasserrechtliche Regelungen notwendig macht.“

Da die Dynamik und Verbreitung der Wiesenbewässerung aus der Sicht TROLLS nur im Rahmen der gesamten Wirtschaft und ihrer geschichtlichen Wandlung verstanden und erklärt werden kann, räumte er Analysen der sozialen Organisation, insbesondere genossenschaftlichen Organisationsformen, der betriebswirtschaftlichen Grundlagen und Fragen zur Einordnung der Wiesenbewässerung in das Funktionsgefüge der Gesamtwirtschaft einen breiten Raum im Rahmen seines Konzeptes ein.

„Liefert uns die Agrarstatistik den Überblick über die Verbreitung, die Agrarökologie die Kenntnis der inneren Funktion der einzelnen Wirtschaftsflächen, so ist es für die wirtschaftliche Beurteilung der Bewässerungswiesen im Rahmen einer bestimmten Gegend

⁷⁾ Vgl. Schreiben von C. TROLL an G. ENDRISS vom 24. 12. 38 (Archiv Geogr. Inst. Bonn, Bestand C. Troll III-22).

nötig, ihren Einbau in die gesamte Agrarwirtschaft, überhaupt in die gesamte Wirtschaftsstruktur des Landes zu studieren. Bald ist die Bewässerungswirtschaft in eine normale, gemischt-bäuerliche Wirtschaft eingebaut wie in der Lüneburger Heide, im Spessart oder im Schwarzwald, bald steht sie in Verbindung mit bewässertem Feldgemüsebau wie im Regnitztal oder im Rahmen der großen städtischen Wasserausnutzung durch die Berliner Stadtgüter. Im Siegerland steht sie in Beziehung zur Haubergwirtschaft und zur alten Eisenindustrie der Täler, im Wiesetal im Schwarzwald zur Textilindustrie. Die Betriebsformen, in die die Wiesenwirtschaft eingebaut ist, wechseln daher von Landschaft zu Landschaft . . . Die Siegerländer Wiesenutzer sind fast ausnahmslos Industriearbeiter, die als Zwergpächter die Landwirtschaft nur nebenberuflich betreiben. In der Gegend von Mailand wird die an sich alte marsite-Wirtschaft heute vornehmlich in Gütern betrieben, die auf die Milchversorgung der modernen Großstadt eingestellt sind. In der badischen Rheinebene gibt es Domänengüter mit ausgedehnten Rieselwiesen; im Ötztal sind bewässerte Wiesen bis über die Siedlungsgrenze, bis jenseits 2000 m hinauf, intensiv genutzte Futterflächen im Rahmen der bäuerlichen Viehwirtschaft neben den Bergmähdern und Almweiden usw. Somit wird man die Wiesenbewässerung regional auch im Zusammenhang mit den Betriebsverhältnissen verstehen können, die sich auf sozialen Grundlagen wie den Besitzverhältnissen und der Arbeitsorganisation, aber auch auf der gesamten Wirtschaftsstruktur (Wirtschaftslandschaft) aufbauen.

Auch von dieser Seite her ist die Frage der Wiesenbewässerung bisher in der Literatur noch nicht angegangen worden. Eine solche Analyse ist aber vonnöten, wenn man etwa verstehen will, warum . . . (in einigen Regionen) die Arbeit auf den Feldern relativ gering ist und die Landwirtschaft zu einer arbeitsintensiven Ertragssteigerung des Wiesenlandes übergegangen ist, während . . . (anderswo) die Arbeitskraft zur Ertragssteigerung des Ackerlandes verwendet wurde . . . Das ergibt sich zwangsläufig, wenn man die wirtschaftlichen Vorgänge nicht von der Erzeugung des Einzelproduktes her betrachtet, wie es in der alten Wirtschaftsgeographie der Fall war, sondern funktionell von der menschlichen Gemeinschaft aus, die der Träger eines verwickelten . . . Wirtschaftsmechanismus ist, der . . . gebunden ist an die naturgegebenen Kreisläufe, selbst aber wieder einen verwickelten ökologischen Kreislauf darstellt.“

„Die künstliche Wiesenbewässerung . . . hat sich aus z. T. sehr alten Anfängen ganz besonders stark

im vorigen Jahrhundert im Zug der rationellen Landwirtschaft, der landwirtschaftlichen Intensivierung im Gefolge der Bevölkerungsvermehrung und der erhöhten Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten entwickelt. Ihre Bindung an die jeweilige Gesamtstruktur der Landwirtschaft ist gegeben, einesteils durch die Viehhaltung, für die sie vermehrtes Futter bereitstellen kann, andernteils durch die Düngerverwertung, weil man durch Dünger-Bewässerung der Wiesen Viehfutter sicherstellen kann, ohne den auch für die Feldkulturen nötigen Dünger zu beanspruchen. Daraus aber ergibt sich die enge Beziehung ihrer Entwicklung zu der Geschichte der Weideverhältnisse und der künstlichen Düngung. Die Einbeziehung der Weideflächen durch die Aufteilung der Allmende, durch die Zurückstellung der Brache, dazu die gleichzeitig vermehrte Stallhaltung des Viehs, mußte der Wiesenbewässerung einen gewaltigen Auftrieb geben. Daher erklärt sich auch die uneingeschränkte, begeisterte Propaganda, welche die Klassiker der Landwirtschaftslehre ALBRECHT THAER und JOHANN NEPOMUK VON SCHWERZ und viele andere in ihrer Nachfolge der Wiesenbewässerung angedeihen ließen. Daraus erklärt sich aber auch, daß mit der Einführung von künstlichem Dünger für die Äcker auch wieder mehr Stalldünger für die Wiesen zur Verfügung war. So wurde allmählich der Höhepunkt, die eigentliche „Glanzzeit“ der Wiesenbewässerung überschritten.“

Idee eines integrierenden Ansatzes

Die zur Beschreibung der Karte der Rieselwiesen in Mitteleuropa (Beilage II) nur mit wenigen Zitaten dokumentierte Arbeit TROLLS basierte auf einer Vielzahl eigener Beobachtungen und einer Auswertung der äußerst umfangreichen landbauwissenschaftlichen, gewässerkundlichen, kulturtechnischen, landesgeschichtlichen, volkskundlichen und geographischen Literatur. Die exakte Beschreibung der Verteilungsmuster und die Suche nach Kongruenzen zwischen Natur- und Kulturlandschaftselementen führten sicher nicht nur aufgrund des ideographischen Ansatzes zu vielfältigen individuellen Ursachen und bemerkenswerten Erklärungsskizzen.

1938 war TROLL, wie einem Schreiben an G. ENDRISS (wie Anm. 7) zu entnehmen ist, davon überzeugt, „den Schlüssel“ gefunden zu haben, um „die genaueren ökologischen und soziologischen Zusammenhänge“ der Wiesenwirtschaft zu entwirren. Vorgeswebt hatte ihm offenbar ein integrierender Ansatz auf der Basis seiner gerade konzipierten Landschafts-

ökologie (vgl. TROLL 1939), in deren Rahmen er eine funktionale Analyse sowohl physisch- wie auch anthropogeographischer Landschaftsinhalte für möglich hielt⁸⁾. Die mitgeteilten, fragmentarisch zu wertenden einleitenden Bemerkungen lassen erkennen, daß TROLL bei aller Verpflichtung gegenüber fachlichen Traditionen bemüht war, neue Wege zu gehen, um die Geographie aus der in den dreißiger Jahren viel beschworenen „Krise“ herauszuführen. Einig war er mit HETTNER, SCHREFFER u. a. darin, daß die Einheit des Faches in der Anwendung einer der Geographie allein eigenen Betrachtungsweise zu suchen sei. Er konnte jedoch mit A. RÜHL im Primat einer ganzheitlich konzipierten Länderkunde und einer nur aus dieser legitimierten, letztlich propädeutischen Allgemeinen Geographie keine tragfähige Basis für eine Weiterentwicklung erkennen. Im Gegensatz zu SCHREFFER (1934, 1938) sah TROLL die primäre Aufgabe in der Allgemeinen Geographie und versuchte aus der Orientierung an einem Problem, dem in allen Verzweigungen nachgegangen werden sollte (vgl. RÜHL 1989, S. 24), die fachspezifische Methodik weiterzuentwickeln.

In seinem Ansatz war er der analytisch-vergleichenden und genetischen Betrachtungsweise SCHLÜTERS (1928) verpflichtet. Da SCHLÜTERS Konzeption bei vielen Fachkollegen durch die einseitigen Interpretationen vor allem PENCKS und HETTNERs auf einen rein physiognomisch-ästhetischen Landschaftsbegriff reduziert worden war, wies HARTKE in einem Brief an TROLL auf mögliche Mißverständnisse hin: „... eine typische Reaktion der meisten Geographen (ist doch), wenn man dies Thema anschneidet ... Zunächst interessiert ... das Grabensystem, das fließende Wässerchen, die netten Brückchen usw., die in Wirklichkeit ziemlich unwichtig in ihren Einzelheiten sind, wenn sie nicht wie der Gegensatz von einfacher Hangbewässerung und „intensivem“ Rückenbau gleichzeitig einen Gradunterschied im Arbeitseinsatz bedeuten. Aber nach diesem ersten Interesse kommt dann gleich die böse Frage: Ist das nun noch Geographie? Für Hausformen dagegen ist das selbstverständlich. Ebenso für Eisenbahnen usw. Darauf müßte man auch, wenn irgendwo davon gesprochen wird, z. B. auf der Reichenau, achten, daß nicht die Technik in den Vordergrund rückt. Wirklich begreifen wenige die Sache oder die Fragestellung.“ (10. 3. 39, Archiv Geogr. Inst. Bonn, Bestand C. Troll III-22).

HARTKE wies hier, wie auch an anderen Stellen des Briefwechsels mit TROLL, darauf hin, daß physiognomische Landschaftselemente, die aufgrund eines traditionellen Geographieverständnisses als besonders charakteristisch bzw. landschaftsprägend angesehen werden, im Rahmen der hier diskutierten Fragestellung völlig unwichtig sind. Es komme vielmehr darauf an, die offenen oder verdeckten Spuren des arbeitenden Menschen in ihrer den Raum und die räumlichen Prozesse konstituierenden Bedeutung zu begreifen. HARTKE wollte die Existenz der intensiven Wasserwirtschaft auf ähnliche soziale, speziell arbeitsökonomische Faktoren zurückführen. Der physisch-geographischen bzw. ökologischen Kräftelehre sollte eine von den menschlichen Gemeinschaften als Träger der Kreisläufe ausgehende anthropogene Kräftelehre zugeordnet werden. In dem durch die Kriegereignisse immer wieder unterbrochenen Dialog mit TROLL versuchte HARTKE verschiedentlich, die ökologische Fragestellung TROLLs mit seiner sozial-ökonomischen zu verbinden.

Um dies auch an anderen Zusammenhängen⁹⁾ zu verdeutlichen, bemerkte er im Juni 1941 in einem Feldpostbrief: „Ich erzählte Ihnen doch, daß in der Bretagne die Bäume von Anfang an ausgeschnitten werden und nicht größer als 2–3 m werden. Der ungefähre Durchmesser der maximal erreicht wird, beträgt am Ende der Produktionszeit 20–30 cm. Ich möchte nun eine ungefähre Vorstellung davon haben, ob bei einer derartigen Holzwirtschaft – Ausschneiden der Krone und jährliches Beschneiden des Baumes, der dann als ein kahler Strunk nach dem Schnitt zurückbleibt – ob hierbei das Potential der Holzproduktion insgesamt größer ist, als beim Hochziehen eines solchen Baumes bis zur vollen Schnittrife. Ich bin mir bewußt, daß bei dieser Fragestellung fast nur mit Unbekannten oder mit Annahmen gearbeitet wird. Ich möchte aber doch annehmen, daß man sich trotzdem eine allgemeine Vorstellung davon bilden kann, welche Holzproduktion bei den beiden verschiedenen Bewirtschaftungsarten ertragreicher ist und wie groß sie ist. Außerdem müßte man feststellen können, ob etwaige Unterschiede wirklich so sehr im Ertrag liegen, wie Forstleute meist behaupten, oder ob die Notwendigkeit zu der einen oder anderen Bewirtschaftungsart nicht vielmehr in der allgemeinen Wirtschaftsstruktur liegen müssen. Sie sehen, daß mich hierbei meine alte Frage nach dem Arbeitsgleichgewicht in der bäuerlichen Wirtschaft beschäftigt.“

⁸⁾ Diese Möglichkeit schloß TROLL noch 1950 (S. 166) nicht aus.

⁹⁾ Vgl. hierzu die Aufsätze über die Heckenlandschaften in *Erdkunde* 5, 1951.

Es käme natürlich bei einem derartigen Vergleich auf die Wahl eines richtigen Generalnenners für die beiden Formen an. Denn das Wirtschaftsziel ist natürlich in beiden Fällen verschieden. Im einen Fall erhalte ich während der ganzen Produktionszeit mehr oder weniger nur Brennholz, allenfalls Zaunmaterial (Faschinenholz), im anderen Fall erhalte ich u. U. schnittfähiges Bauholz. Wenn es nicht möglich ist, den Vergleich auf die Angabe in Festmetern, d. h. der Holzmasse zurückzuführen, so könnte man vielleicht den Kalorienwert des in der gleichen Zeit jeweils erzielten Holztrages als Grundlage nehmen. Ich vergaß noch anzugeben, daß die Hauptholzarten bei dem Vergleich Eiche und Ulme, in geringerem Maße Erlen sind.“ (Archiv Geogr. Inst. Bonn, Bestand C. Troll I-8).

In diesem Briefwechsel sind Ansätze eines Übergangs von der Landschafts- zur Sozialgeographie unverkennbar. Die landschaftsökologische Konzeption erwies sich nur insofern als tragfähig, als in ihrem Rahmen unter Anwendung pflanzensoziologi-

scher Methoden Untersuchungen über die Belastbarkeit und Regenerationsfähigkeit von Wiesenpflanzengesellschaften möglich wurden und die Vegetationszusammensetzung als ein aussagefähiger Indikator für die Qualität der Bewässerung erkannt wurde.

Der fragmentarische Charakter der Ergebnisse und die für diese Fragestellung nur partiell tragfähige Landschaftsökologie mögen mit dazu beigetragen haben, daß TROLL das Problem der Wiesenbewässerung nach dem Krieg nur in Form von Regionalstudien¹⁰⁾ weiterverfolgen ließ. Am 2. 5. 1975, also wenige Monate vor seinem Tod, schrieb er an K. J. KROGH in Kopenhagen: „Wenn es mir noch vergönnt ist, meine größere Arbeit über Wiesenbewässerung zu veröffentlichen, möchte ich dabei gerne auch Nordeuropa einschließen.“ (Archiv Geogr. Inst. Bonn, Bestand C. Troll III-22). Die zugehörige Übersichtskarte, die die Verbreitung der Wiesenbewässerung für das Jahr 1937 dokumentiert, konnte wenige Wochen vor TROLLS Tod im Geographischen Institut Bonn druckfertig vorgelegt werden.

Literatur

- BRINKMANN, M.: Die Wiesenbewässerung in der Hase-Niederung des Kreises Bersenbrück (mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse des Artlandes). Diss. Bonn 1956 (Masch. Schr.).
- ENDRISS, G.: Oberdeutscher Geographentag auf der Insel Reichenau im Bodensee und in Konstanz. In: Zeitschrift für Erdkunde 7, 1939, S. 465-470.
- : Die künstliche Bewässerung im Schwarzwald und im Wallis. In: Petermanns Mitteilungen 89, 1943, S. 220-227.
- : Die Bedeutung der Landwirtschaftsgeographie für die Agrarforschung und Agrargeschichte Mitteleuropas. In: Petermanns Mitteilungen 93, 1949, S. 113-124.
- HARTKE, W.: Sozialgeographischer Strukturwandel im Spessart. In: Die Erde 88, 1957, S. 236-254.
- HERZOG, W.: Die Rieselfeldkulturen der Stadt Dortmund. Kulturgeographische Auswirkungen städtischer Abwasserwirtschaft. Arbeiten zur Rheinischen Landeskunde 11. Bonn 1956.
- HETZEL, W.: Wiesenbewässerung und Agrarlandschaft des oldenburgischen Huntetales. Struktur und Wandel von Landschaft und Wirtschaft in einem Jahrhundert. Bremen-Horn 1957 (Diss. Bonn 1952).
- LAMPERT, K.: Künstliche Wiesenbewässerung im Oker-Aller-Winkel und in der Lüneburger Heide. Diss. Bonn 1943. Teildruck in: Neues Archiv für Niedersachsen 8, 1955/56, S. 196-212.
- MONHEIM, F.: Die Bewässerungswiesen des Siegerlandes. Forschungen zur Deutschen Landeskunde 42. Leipzig 1943 (Diss. Bonn 1941).
- RÜHL, A.: Aufgaben und Stellung der Wirtschaftsgeographie. In: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1918, S. 292-303.
- : Einführung in die Allgemeine Wirtschaftsgeographie. Erweiterte und überarbeitete Fassung nach dem Manuskript herausgegeben von H. BÖHM. Stuttgart 1989.
- SCHLÜTER, O.: Die analytische Geographie der Kulturlandschaft. Erläutert am Beispiel der Brücken. In: Sonderband zur Hundertjahrfeier der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1928, S. 388-411.
- SCHREFFER, H.: Einheit und Aufgabe der Geographie als Wissenschaft. In: PETERSEN, J. und SCHREFFER, H.: Die Geographie vor neuen Aufgaben. Frankfurt a. M. 1934, S. 61-86.
- : Zur Geographie des ländlichen Hausbaus in Süddeutschland. Vortrag, gehalten auf dem Süddeutschen Geographentag in Freiburg i. Br. am 12. 10. 1937. In: Zeitschrift für Erdkunde 6, 1938, S. 236-246.

¹⁰⁾ Vgl. die Dissertationen von ZIMMERMANN (1949), HETZEL (1952), HERZOG (1956) und BRINKMANN (1956).

- TROLL, C.: Luftbildplan und ökologische Bodenforschung.
In: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin
1939, S. 241–298.
- : Die geographische Landschaft und ihre Erforschung.
In: Studium Generale 3, 1950, S. 163–181.
- WAIBEL, L.: Probleme der Landwirtschaftsgeographie.
Wirtschaftsgeographische Abhandlungen 1. Breslau
1933.
- ZIMMERMANN, J.: Bodenkultur und Landschaft der Erft-
niederung. Bonner Geographische Abhandlungen 3.
Bonn 1949.

Quellen

- TROLL, C.: Die Wiesenbewässerung in Mitteleuropa, agrar-
geographisch betrachtet (Vorwort und Einleitung).
Archiv Geogr. Inst. Bonn, Bestand C. Troll III-22.
- : Die geographische Verbreitung, regionale Gestaltung
und landschaftliche Erscheinungsform der Wiesenbe-
wässerung in Mitteleuropa. Masch.-Schrift (1943/46).
Archiv Geogr. Inst. Bonn, Bestand C. Troll III-22.

OASENBEWÄSSERUNG IM KARAKORUM. AUTOCHTHONE TECHNIKEN UND EXOGENE ÜBERPRÄGUNG IN DER HOCHGEBIRGSLANDWIRTSCHAFT NORDPAKISTANS

Mit 5 Abbildungen (z. T. als Beilage III) und 2 Tabellen

HERMANN KREUTZMANN

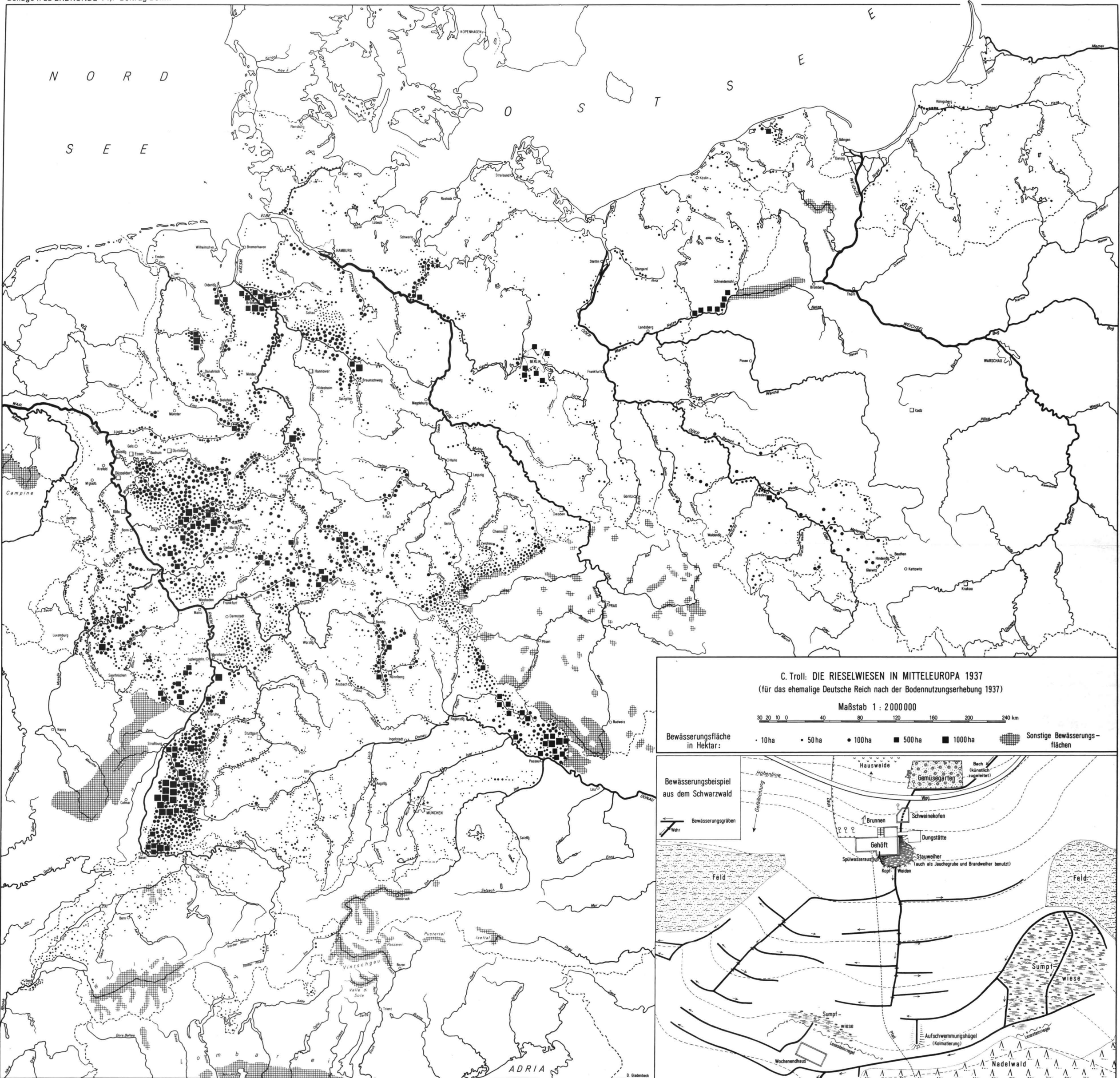
Summary: Irrigation in mountain oases of the Karakoram. Autochthonous techniques and exogenous transformation in the high altitude agriculture of Northern Pakistan

Irrigation as a means of increasing the productivity on marginal lands forms an important concept of development planners in tropical and subtropical regions. Emphasis has been mainly put on lowlands as long as large-scale projects dominated development strategies. This case study focuses on the development of irrigation networks and the relationship with social organisation in a mountainous region of the Karakoram, which in recent years has become the target of different development agencies. The ecological set-up requires regular irrigation for growing of field crops as the average precipitation on the valley floors never surpasses 150 mm per annum. In a diachronic analysis the expansion of the irrigation network has been elaborated and gives an insight into the socio-political impact of different historical phases. Shortage of foodstuffs, as well as limited water resources for irrigation, resulted in a sophisticated system of rules regulating the access to water and its distribution among clans and/or villages. External transformation of this system has mainly taken place since the deposition of the local rulers in 1972–1974 when a power vacuum occurred affecting the irrigation system as well. Development agencies support village organisations which nowadays are planning and executing irrigation projects for their own communities. Acknowledging local expertise and participation in the expansion of cultivated land promises a stabilisation of existing irrigation networks in the Karakoram.

1 Einleitung

In den letzten Jahren vertrauten Entwicklungsplaner in zunehmendem Maße auf Bewässerungsprojekte zur Sicherstellung der Nahrungsmittelerzeugung in tropischen und subtropischen Regionen. Bewässerung ermöglicht die Produktivitätssteigerung durch eine Ausdehnung der Anbauperiode mit mehreren Ernten pro Jahr und gewährleistet eine abgestimmte Wasserversorgung für hochgezüchtete Getreidesorten. Diese Erhöhung der Flächenproduktivität wird statistisch signifikant, wenn marginale Regenfeldbaugebiete durch Bewässerung melioriert werden. Hochgebirgsregionen spielten bei diesen Überlegungen keine Rolle, solange Großprojekte die Regionalplanung bestimmten. In Pakistan konzentrierten sich staatliche und Entwicklungsmaßnahmen auf die großen Bewässerungsregionen von Punjab und Sind unter Vernachlässigung der vergleichsweise kleinräumigen Oasen der nördlichen Gebirgsumrahmung¹⁾. Das Wasser der Fremdlingsflüsse aus Hindukusch, Karakorum und Himalaya fließt jedoch

¹⁾ Vgl. für den Hindukusch GRÖTZBACH (1973), NAGEL (1973), PATZELT u. DE GRANCY (1978), für den Himalaya UHLIG (1962) und NITZ (1966). Angaben zur Bewässerung

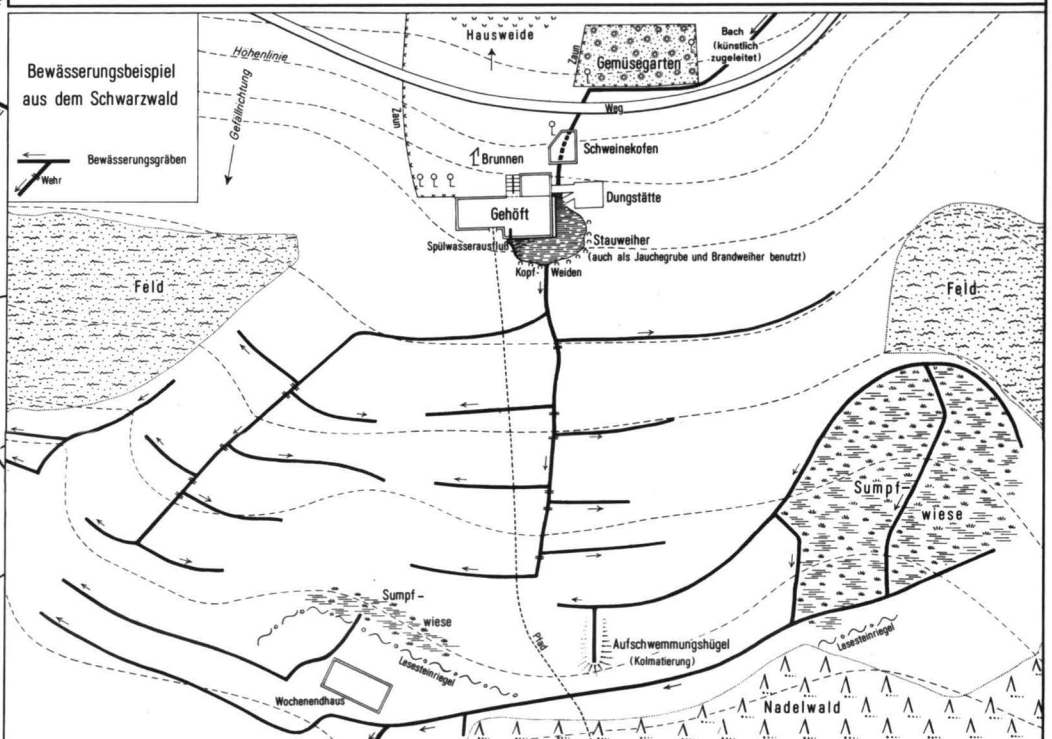


C. Troll: DIE RIESELWIESEN IN MITTELEUROPA 1937
 (für das ehemalige Deutsche Reich nach der Bodennutzungserhebung 1937)

Maßstab 1 : 2 000 000



Bewässerungsfläche in Hektar: • 10ha • 50ha • 100ha ■ 500ha ■ 1000ha ■ Sonstige Bewässerungsflächen



Bewässerungsbeispiel aus dem Schwarzwald

