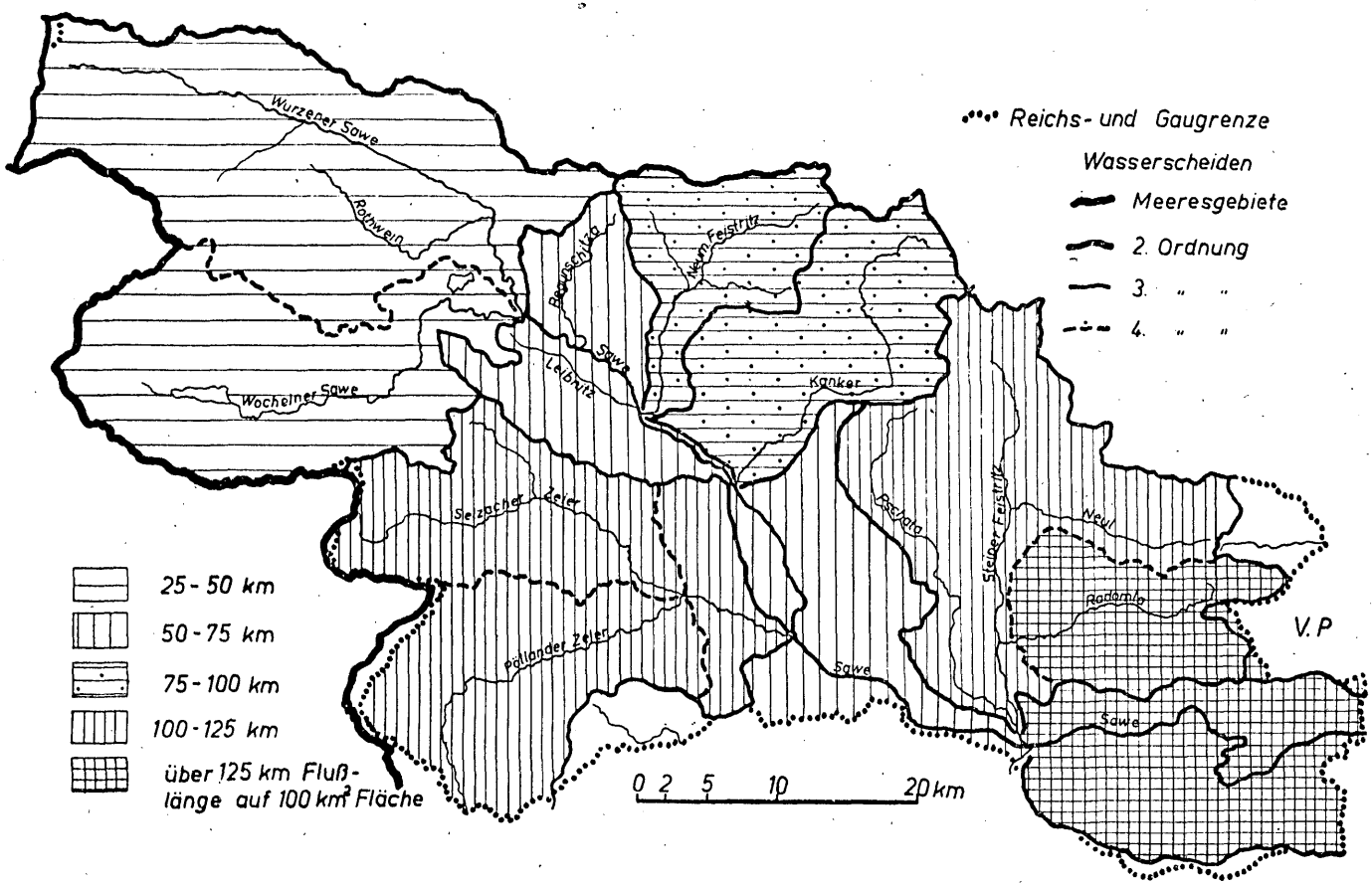
©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at


# Flußdichte und Abfluß im Savegebiete Oberkrains.

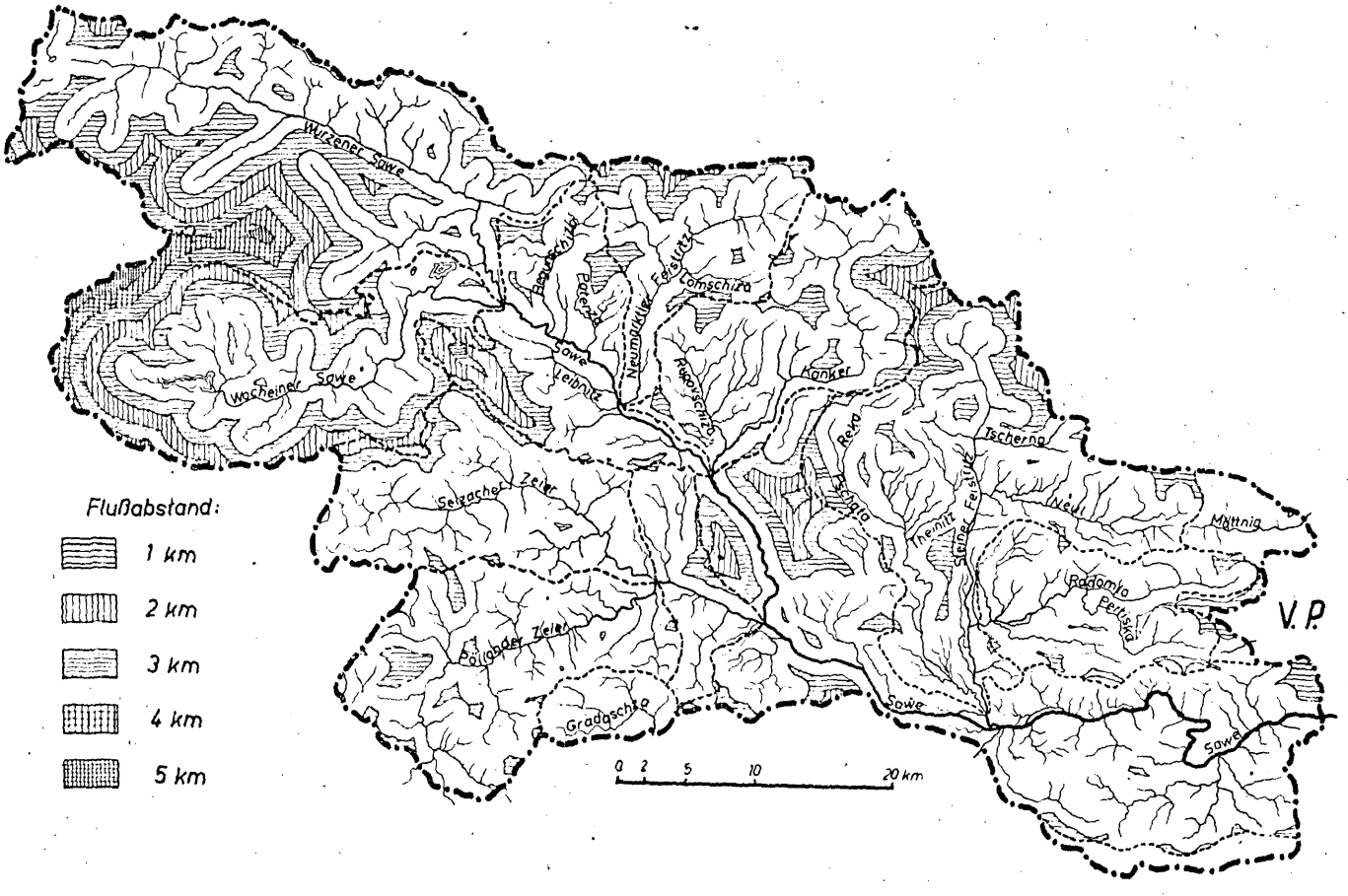
Von Dr. V. Paschinger.

Die fließenden Gewässer überziehen ein Land mit einem unregelmäßigen Netz größerer bis kleinster Gerinne, das hier weite Lücken frei läßt, dort engmaschig über eine Fläche ausgebreitet ist. Für manche Landschaften ist das kartographische Bild des Flußnetzes — worin alle fließenden Gewässer einschließlich der Seitenarme, der nur periodisch fließenden und der etwa von Flußseen eingenommenen Abschnitte eines Flußlaufes verstanden sind — nach Art und Vielfalt der Verzweigungen geradezu kennzeichnend. Man hat daher für die Fülle der Wasseradern eines Raumes ein Vergleichsmaß eingeführt, die Flußdichte, das ist die Summe aller Flußlängen, ausgedrückt in Kilometern, die bei angenommen gleichmäßiger Verteilung auf einen Quadratkilometer entfallen würde. Dieser Wert erhält geographische Bedeutung dann, wenn man ihn für mehrere Gebiete verschiedenen Erscheinungsinhaltes bestimmt, für eine Ebene, für ein Gebirge, für ein Flußgebiet; er bietet dann einen Überblick über das Maß der Durchtalung, der Gliederung der Oberfläche, der Entwässerung und damit auch Anhaltspunkte für die auf letzterer beruhenden wirtschaftlichen Möglichkeiten; in dynamischem Sinne spiegelt sich in ihm ein Bild der geographischen Gegebenheiten ab, wenn man die Ursachen der oft auf engbegrenztem Raum außerordentlich verschiedenen Flußdichte untersucht. Denn diese ist keineswegs, wie man zunächst annehmen möchte, von der Niederschlagsmenge allein abhängig, sie ist vielmehr das Ergebnis einer ganzen Reihe ineinander spielender Faktoren, von denen jeweils einzelne zu entscheidender Bedeutung gelangen. Große Höhenunterschiede zwingen, wenn sie sich auf lange Strecken, also mit geringem Gefälle, verteilen, zu früher Vereinigung der Gerinne; Hochgebirge haben, abgesehen von etwa vorhandener Eisbedekkung, im allgemeinen eine geringere Flußdichte als Mittelgebirge, Ebenen eine geringere als Berg- und Hügelland. Einen bedeutenden Einfluß hat die Art des Untergrundes, der Grad der Durchlässigkeit des Bodens, der ja in verkarsteten Gebieten die oberirdische Entwässerung völlig ausschalten kann. Aus der ver-




Karte 1: Flußdichte in den Flußgebieten Oberkrains.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at




Karte 2: Linien gleicher Flußabstände in den Flußgebieten Oberkrains.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at


schiedenartigen Durchlässigkeit benachbarter Schichten erklärt sich oft die Verdichtung des Gewässernetzes an Gesteinsgrenzen. Auch die Vegetation spielt mit, da eine dichte Pflanzendecke die Niederschläge gleichmäßiger verteilt abgibt und die Zahl der Abflüsse beschränkt. Schließlich ist die Flußdichte auch durch Eingriffe des Menschen (Ent- und Bewässerung, Kanäle, Begradigungen usw.), wenigstens auf beschränkter Fläche, beeinflußt. Überhaupt ist die Flußdichte nichts Bleibendes, vielmehr jeweils ein Ausdruck des Entwicklungsstadiums der Landschaft. Man hat für manche Gebiete zwischen der auffallend großen Flußdichte und ihrem gereiften Relief einen Zusammenhang festgestellt, während das jugendliche wie das Altersstadium einer Landschaft im allgemeinen ein dünneres Netz aufzuweisen scheinen. Mannigfache Kausalzusammenhänge müssen also bei einer analytischen Untersuchung der Flußdichte berücksichtigt werden.

Nun stellen die Flußdichtezahlen als relative Mittelwerte ein Gewässernetz von gleichen Abständen der Maschen vor, was in der Natur nirgends vorkommt. Die Wasserläufe sind stellenweise enger zusammengedrängt oder in größeren Abständen von einander entfernt oder fehlen unter Umständen gebietsweise überhaupt. Die Darstellung der Flußdichte (Karte 1) bedarf daher der Ergänzung durch eine solche der Flußabstände. Diese werden, ähnlich wie bei der Konstruktion von Grenzfernen, dadurch ermittelt, daß von den Flußläufen aus eine entsprechende Zahl von Halbkreisen mit bestimmtem Radius (1, 2, 3 usw. km) gezogen wird, deren zur Flußrichtung parallele Tangenten die Abstandskurven ergeben. Bei dichtem Gewässernetz fehlen diese Linien, bei unregelmäßigem schließen sie isolierte kleine Flächenstücke ein, bei dünnem Flußnetz schalten sich geschlossene größere Flächen mit einer entsprechenden Zahl von Abstandslinien ein (Karte 2).

Solche Darstellungen sind für das deutsche Tiefland und Mittelgebirge mehrfach durchgeführt worden, aber nur wenige für die Alpen (Schweiz, Nordalpen), vielleicht mit aus der Erwägung, daß die Einrechnung der wirklichen Längen eines Flußsystems aus der Kartenprojektion heraus unter Berücksichtigung der relativ größeren Höhenunterschiede eine umständliche Mehrarbeit erfordere. Für ein ganzes Flußgebiet spielt aber diese Höhenentwicklung keine nennenswerte Rolle und ihre Außerachtlassung erbringt keine größeren Fehler als die Ungenauigkeit, die beim Festlegen der vielen Ursprungspunkte begangen wird. Im deutschen Mittelgebirge lockte vielmehr die Untersuchung des Einflusses, den Gebirgsbau und Bodenart auf die Flußdichte

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at


nehmen. Wenn der Fränkisch-Schwäbische Jura eine sehr geringe, die benachbarten Keuperflächen eine sehr hohe Flußdichte aufweisen, so findet damit die ganz verschiedenartige Durchlässigkeit der Schichten eine zahlenmäßige Bewertung; und wenn in der Eifel auf 1 km² Fläche 0,84 km Flußlänge entfallen, im Harz aber doppelt so viel (1,77), so kommen darin die Weitflächigkeit in dem einen, die Isoliertheit im anderen Falle zu treffendem Ausdruck. Selbst das deutsche Tiefland hat verschiedene Dichtewerte: die pommersche Seenplatte hat nur 0,36, das Vorland der mecklenburgischen aber 0,89. Für die Hochalpen bieten Schweizer Untersuchungen einige Werte: Berner Oberland 1,28, Säntis im Kalk 0,5, aber 2,5 im Sandstein, der überhaupt die höchsten Dichtewerte aufweist, wie Untersuchungen im Flysch der Nordalpen ergaben (bis 4,3). Gebirge mit mannigfacher Zusammensetzung scheinen von vornherein die Flußdichte in höherem Maße zu differenzieren.

Ein solches Gebiet ist Oberkrain, das mit Kalk, Schiefer, Konglomeraten in größerer Ausdehnung, mit steiler und flacher Lagerung, durchlässigen und undurchlässigen Böden, großen und geringen relativen Höhen, umfangreichen Waldkomplexen und bedeutenden Niederschlagsmengen eine Fülle von Faktoren bietet, die ein wechselvolles Bild der Flußdichte hervorbringen müssen.

Man kann die Gliederung des Untersuchungsgebietes nach Gebirgsgruppen oder nach Flußgebieten vornehmen; letzterer Vorgang bietet den Vorteil, daß Flußgebiete nicht zerschnitten werden und ein vielleicht zur orographischen Abgrenzung dienender Flußlauf nicht mit halbem Längenwert in Rechnung gestellt werden muß. Für unser Gebiet empfiehlt sich die hydrographische Gliederung schon deshalb, weil Oberkrain durch seine Beckenform eine zentripetale Entwässerung hat. Eine Wasserscheide höherer Ordnung umsäumt das Land im Südwesten, durch Isonzo und Save eine Grenze zweier Einzugsgebiete; im Norden trennt das alpine Drau- und Saveland eine Wasserscheide zweiter Ordnung; die Wasserscheiden zwischen den Zuflüssen der Save, also solche dritter Ordnung, wurden für die Abgrenzung unserer Teilgebiete herangezogen; dabei wurde aber noch eine Unterteilung für die beiden Quellflüsse der Save und der Zaier sowie für das Gebiet der Radomla durch Wasserscheiden vierter Ordnung vorgenommen.

Damit ergaben sich folgende, für sich untersuchte Flußgebiete: 1. Wurzener Save, 2 Wocheiner Save, 3. Neumarktler Feistritz, 4. Kanker, 5. Steiner Feistritz, 6. Radomla, 7. Selzacher Zaier, 8. Pöllander Zaier. Außerhalb dieser Flußgebiete liegen die

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at


drei charakteristischen Abschnitte des Savetales, 9. das obere, von der Vereinigung der beiden Quellflüsse bis zur Kankermündung, von hier 10. das mittlere bis zur Mündung der Steiner Feistritz, 11. das untere bis zur Gaugrenze, schließlich 12. das Gebiet der vereinigten Zaier. Die durch die Gau-, bzw. Reichsgrenze abgetrennten Stücke der Flußgebiete des Möttnigbaches und der Gradaschza (Billichgraz) wurden in die Untersuchung nicht einbezogen.

Auf den Julischen Hochflächen Pokluka und Jelovza ist die Wasserscheide nicht überall eindeutig feststellbar, da umfangreiche Flächen unterirdischen Abfluß haben; sie wurde auf die Höhenzüge verlegt, die für eine oberirdische Entwässerung trennend wären. Auch auf den Schotterflächen zwischen Neumarktler Feistritz und der Kanker und mittleren Save, sowie zwischen Pschata und Zaier läßt sich die Grenze der Flußgebiete nur annähernd, aber ohne namhafte, den Flächeninhalt wesentlich ändernde Fehler bestimmen.

Die folgende Tabelle, die anbei kartographisch wiedergegeben ist, bringt einen Überblick über Flußgebietsgröße, Flußlänge und Flußdichte.

| Flußgebiet | Fläche km² | Flußlänge km | Flußdichte |
|---|---|---|---|
| Wocheiner Save | 359 | 101 | 0,28 |
| Wurzener Save | 517 | 201 | 0,39 |
| Neumarktler Feistritz | 154 | 122 | 0,79 |
| Kanker | 243 | 222 | 0,92 |
| Steiner Feistritz | 388 | 467 | 1,20 |
| Radomla | 163 | 216 | 1,32 |
| Selzacher Zaier | 215 | 243 | 1,13 |
| Pöllander Zaier | 254 | 256 | 1,01 |
| Vereinigte Zaier | 74 | 90 | 1,21 |
| Obere Save | 195 | 115 | 0,59 |
| Mittlere Save | 223 | 180 | 0,81 |
| Untere Save | 278 | 363 | 1,31 |
| Oberkrainer Savegebiet | 3063 | 2577 | 0,85 |

Auf einer Erstreckung von wenig über 100 Kilometer von den Quellen der Wurzener Save bis zum Austritt aus dem Lande steigert sich demnach die Flußdichte auf das vier- bis fünffache, so daß der Mittelwert für ganz Oberkrain ziemlich bedeutungslos ist.

Charakteristisch ist, daß je zwei benachbarte Flußgebiete nördlich und südlich der Save eine ähnliche Flußdichte haben,

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at


Wurzener Save und Wocheiner Save, Neumarktler Feistritz und Kanker, Steiner Feistritz und Radomla, ebenso die beiden Zeierflüsse. Sie gehören auch paarweise zu Gebieten mit ähnlicher Naturausstattung: Julische Hochalpen und Hochflächen, Mittelkarawanken, Savefalten, Julische Voralpen. Selbst die regionale Verteilung der Flußläufe ist diesen Teillandschaften gemeinsam: die beiden Savetäler bilden einen Gürtel von nicht wenigen Gerinnen um einen breiten, oberirdisch nicht entwässerten Raum von mehr als 5 km Flußabstand; die Gebiete der Neumarktler Feistritz und Kanker weisen in den Quellgebieten Flußabstände bis 3 km und mehrere nicht unbedeutende abflußfreie Flächen im Innern auf. Wenn man vom Oberlauf der Steiner Feistritz und der Radomla absieht, haben deren Flußgebiete die inselhaften, bereits in das Becken fallenden kleinen Flächen von 1 km Flußabstand gemeinsam; im Zeierbergland sind selbst in den Wurzelgebieten der beiden Flüsse nur kleine Flächen mit geringem Flußabstand ausgespart. Im Gebirgsrahmen Oberkrains nimmt die mittlere Höhe von Nordwesten gegen Südosten ständig ab, während die Flußdichte in derselben Richtung zunimmt. Darin liegt freilich keine Gesetzmäßigkeit, denn schon die annähernd gleich hohen Becken der Save und das höhere Littaier Bergland weisen in derselben Richtung eine sich steigernde Flußdichte in einer freilich ganz verschiedenartigen Anlage auf; in der Radmannsdorfer Bucht umrahmen das an sich nicht dichte Gewässernetz Flächen mit Flußabständen bis zu 3 km, im mittleren Saveabschnitt liegen diese beinahe zentral; das untere Savegebet erreicht kaum Flußabstände von 1 km. Die Höhenentwicklung hat demnach in Oberkrain keinen Einfluß auf die Flußdichte, sie ist vielmehr durch den Einfluß der jeweiligen Bodenart vollständig überdeckt.

Das gilt auch für die Wirkung der Niederschlagsmenge. Im Wocheiner Kamm erreicht die Niederschlagsmenge mehr als 3000 mm, im Südosten nur weniger als die Hälfte (1200—1400 mm), in derselben Richtung nimmt sie auch im Savebecken von 1600 auf 1400 mm ab, ganz entgegengesetzt der Entwicklung der Flußdichte. Und dabei sind gerade diejenigen Faktoren, die dafür von besonderer Wirkung sein sollen, nämlich die Tagesmaxima und Extreme der Niederschläge, in der ganzen Saveumwallung außerordentlich hoch. Es liegen ähnliche Verhältnisse wie im französischen Jura vor, wo eine fast regelmäßige Abnahme der Flußdichte um ¼ bei einer Zunahme der Niederschlagsmenge um 240 mm festgestellt wurde. Tatsächlich finden wir auch im Gebiet der Wurzener Save (2200 mm) und der Neumarktler Feistritz (1760 mm), sowie bei Kanker (1760 mm) und Steiner Feistritz (1520 mm), also in klimatisch zusammengehörigen

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at


Räumen, das gleiche Verhältnis. Das sind aber die einzigen gleichartigen Fälle, während zwischen den beiden Zaiergebieten die Abnahme nur 10 Prozent, anderseits zwischen dem Littaier Bergland und dem mittleren Savebecken, die annähernd gleiche Niederschlagsmenge haben, die Abnahme sogar 43 Prozent beträgt. Nach all dem ist ein Einfluß selbst der extremen Niederschlagsverhältnisse auf die Flußdichte Oberkrains nicht festzustellen.

Sicherlich wird durch die dichte Bewaldung die Wirkung der Niederschlagsmenge auf die Zertalung etwas abgeschwächt. Die Pokluka hat über 50 Prozent Wald, nicht viel weniger die Gebiete der Neumarktler Feistritz, der Steiner Alpen, der Selzacher Zeier und unteren Save. Namentlich auf den Hochflächen hat das Wasser Gelegenheit, längs der Wurzeln in die zahllosen Klüfte des Kalkes einzudringen und sich der oberirdischen Arbeit zu entziehen. Mag sein, daß die besonders dichte Bewaldung im Quellgebiet der Neumarktler Feistritz (70 Prozent) die Entwicklung eines dichteren Flußnetzes erschwerte. Aber in nächster Nachbarschaft davon steht wieder die geringste relative Bewaldung, die Oberkrain aufweist, in der Radmannsdorfer Bucht, im Gegensatz zur geringen Flußdichte dieses Gebietes. Anderseits fällt wieder auf das zwar zerstückelte, aber umfangreiche Waldkleid der Littaier Berge eine sehr große Flußdichte. So wenig wie die Niederschlagsmenge übt die Bewaldung einen namhaften Einfluß auf die Entwicklung des Flußsystems aus.

Mehr als anderswo ist in Oberkrain die Bodenart der maßgebende Faktor für die Entwicklung der Flußdichte. Nicht nur die weitverbreiteten Triaskalke, auch die Konglomeratplatten des Beckens weisen Karsterscheinungen auf, die den Lauf der fließenden Gewässer kürzen. Das langgestreckte, heute abflußlose Siebenseental war der oberste Lauf der Wocheiner Save, deren kurze Zuflüsse ebenfalls aus Karstquellen kommen; die Quellbäche der Steiner Feistritz erscheinen geradezu rudimentär verstümmelt und die spärlichen Wasserläufe der Jelovza sind über das Stadium der ersten Furchung gar nicht herausgekommen. Anderseits versiegen zahlreiche, vom Gebirgsrand kommende Bäche nach kurzem Lauf in den Schottern der Radmannsdorfer Bucht und der Krainburger Ebene. Die fast bis zur Höhe des Triglav zu Hochflächen und Leisten verebneten Kalkschichten der Julischen Alpen, an sich sehr klüftig und durch den tektonischen Kampf zwischen alpidischen und dinarischen Baulinien stark mitgenommen, verschlucken den größten Teil des Niederschlagswassers. Wurzen und Wochein haben überhaupt nur aus dem Grunde offene Wasserläufe, weil dort die Schiefer der Karawanken, hier tertiäre Überlagerung und mit Moränen ausgekleidete Karstmulden

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



wenigstens eine Anzahl von Tälern aktiv erhalten. Die Quelltäler der Neumarktler Feistritz liegen überwiegend in permokarbonen Schichten, die die Entwicklung einiger größerer Gebirgstäler zuließen; weniger hat der Oberlauf der Kanker daran teil (Seebergaufbruch), noch weniger jener der Steiner Feistritz. Wenn dennoch die Flußdichte in Richtung der genannten Flußgebiete zunimmt, so geht das darauf zurück, daß die Feistritz aus den Schotterflächen des Unterlaufes keinen Zufluß mehr empfängt, während die Kanker sich aus den breit entwickelten Miozänböden zwischen Höflein und Heiligenkreuz ein dichtes Netz kleiner Zuflüsse angliederte. In spättertiärer Zeit, als die Kanker vom gleichnamigen Ort gerade südwärts durch das heutige Rekatal floß, hatte sie ein noch dichteres Gewässernetz durch die Zuflüsse, die Pschata und Theiniz ihr zuführten. Damals spiegelte sich in der Flußdichte die gürtelförmige Anordnung der Böden wider; ein engbegrenztes, aber dichtes Netz im Quellgebiet, spärliche Zuflüsse im Durchbruch durch die Triasketten der Steiner Alpen, ein fächerförmiges Bündel von Bächen aus dem tertiären Theinizer Hügelland, schließlich wenige, mit dem Schotter ums Dasein kämpfende Gerinne im Unterlauf. Die letzteren Abschnitte hat heute die Steiner Feistritz inne, deren namhafte Flußdichte außer durch das Miozän der Theinizer Hügel und im Neultale noch durch die Mäander und Verzweigungen im Feinboden des Unterlaufes hervorgebracht wurden. Den höchsten Flußdichtewert erreicht das Flußgebiet der Radomla, die ihre vielen kleinen Zuflüsse aus den Karbonschiefern und dem Tertiärbecken von Moräutsch sammelt, das die Dertiska entwässert. Die Begünstigung der Flußdichte durch die paläozoischen Schiefer zeigt auch das Geäder der beiden Zaierflüsse. Die höhere Flußdichte des Selzacher Gebietes geht darauf zurück, daß hier Permokarbon und altpaläozoische Schiefer in größerem Umfange verbreitet sind als im Gebiet der Pöllander Zaier. Auffallend ist der hohe Dichtewert der vereinigten Zaier; er erklärt sich aus den langen Bachläufen am Rande des Laaker Hügellandes, Erben des einstigen Savelaufes im Zaierfeld, und aus der tektonisch hervorgerufenen Zertalung südlich der Zaier.

Die vereinigte Save durchmißt mehrere Teilbecken der Oberkrainer Senke, deren Oligozän und Miozän, zum Teil wasserhältige Schichten, von mächtigen Diluvialschottern überdeckt sind, die, ganz überwiegend aus Kalkgeschieben zusammengesetzt, sehr durchlässig sind. Teilen der Radmannsdorfer Bucht mit bestverkalkten Schottern und den hydrographisch dazugehörigen Flächen der Jelovza fehlt oberirdische Entwässerung und der massige Stock der Doberza weist die Quellen an seine Peripherie.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at


Das dichte Netz der Patenzabäche auf tertiärem Boden vermag da keinen Ausgleich zu schaffen; die Flußdichte bleibt sogar hinter jener des mittleren Savebeckens zurück, in dem doch namhafte Flächen der oberirdischen Entwässerung entbehren und der bis 50 m tiefe Einschnitt des Flusses ein ganz ungegliederter Cañon ist; aber die großen Windungen der Save und die vielen Verästelungen der Dobrava zwischen den Inselbergen und der Bäche des Topoler Hügellandes ergeben einen etwas höheren Dichtewert. Das Gewässernetz der unteren Save liegt zur Gänze im Karbonaufbruch der Littaier Antiklinale, was an sich schon die hohe Flußdichte erklärt.

Da spielt freilich vielleicht ein anderer Umstand mit: das Littaier Bergland ist junges Relief, in dem die Wasserscheiden bei geringen relativen Höhen noch scharf, das Gefälle unausgeglichen, das Geäder unregelmäßig ist. Erst in nachpontischer Zeit hat die Save ihr Engtal eingeschnitten und legt nun ihre Sohle wegen der auch durch radiale Entwässerung angedeuteten Hebung immer tiefer in anstehenden Fels. All dies gilt auch für das Bergland an der Zaier, mit dem es ja tektonisch eine Einheit bildet. Da ist der Unterschied in der Flußdichte trotz annähernd gleicher absoluter Höhen, gleicher Reliefenergie, gleicher Böden sehr auffallend, zumal das Zaierbergland mehr Niederschläge, weniger Wald aufweist als das Littaier Bergland. Es ist möglich, daß die Anlage des dichten Flußnetzes in letzterem in eine Zeit fiel, als hier nicht Wald, sondern pontische Steppe oder Heide herrschte, worauf auch präglaziale Relikte in der heutigen Flora hinweisen. Radiale Entwässerung haben auch die Steiner Alpen, aber hier sind die Flußabstände groß, nicht minder in den Karawanken, selbst in deren Schieferaufbrüchen. Die Entwässerung hat sich hier bereits den gegebenen Bedingungen angepaßt. Das Talnetz ist älter als in den Savefalten. Zwischen den beiden Gebirgszonen liegt Miozän, dessen sehr dichtes Flußnetz auf die günstigen Bedingungen des Bodens zurückgeht. Für seine vielen kleinen Bäche bedeutete die Auffüllung des Beckens mit mächtigen eiszeitlichen Schottern eine Störung und Verlegung des früheren Denudationsniveaus. Manche dieser Gerinne mögen daher erst eiszeitlich angelegt oder verändert worden sein. Die Flußdichte ist mithin ein Bild des Entwicklungsstadiums der Täler.

Für die verkarsteten Julischen Hochalpen trifft dies nicht zu; hier müßte die T a l d i c h t e, die in undurchlässigem Gebiete gleich der Flußdichte ist, berücksichtigt werden. Denn hier gibt es zahlreiche, meist wannenförmige Trockentäler, die auf die durch wiederholte Hebungsvorgänge eintretende, relative Tieferlegung der Erosionsbasis zurückgehen. Die infolge der schweren

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at


Niederschläge und des steilen Aufbaues so wirksame Denudation, die Verkarstung und Ausfüllung mit eiszeitlichem Material läßt im Relief nur wenige einst zusammenhängende Talläufe erkennen. Das Siebenseental wurde bereits erwähnt; durch die Pokluka querte ein größeres Tal nördlich des Mesnovezrückens und vom Hochplateau der Komna richteten sich mehrere gegen Osten. In einem gut ausgekleideten Glazialtrog erhielt sich lediglich der Rothweinbach und vermochte sogar das Kermatal anzuzapfen und trocken zu legen. Mit der allmählichen Tieferlegung der randlichen Talsohlen — die Erosion des Rothweinbaches muß bei seinem starken Gefälle in der Klamm rasch nach rückwärts schreiten — wird die Zahl der Trockentäler zunehmen, die Flußdichte weiter abnehmen. Beim Wocheiner und Veldeser See wurde seit dem Ende der Eiszeit ein namhafter Rückgang des Seespiegels festgestellt; in der Gemeinde Koprivnik (nördlich Wocheiner Save) ist ein nachweisbarer See verschwunden; die Schotterfüllung der Triglavtäler greift immer weiter abwärts, wie das Beispiel des sieben Meter hoch abgedämmten Stausees im Pischenzatale beweist, der in acht Jahren wieder zugeschüttet war.

Das bedeutet natürlich nicht, daß die Wasserführung der Flüsse abnimmt, die ganz wesentlich von der Niederschlagsmenge und dem Speicherungsvermögen des Bodens abhängt. Der Abflußkoeffizient, d. h. der Prozentsatz der auf das Flußgebiet entfallenden Niederschlagsmenge, der beim Abfluß aus dem Gebiet festgestellt wird, ist dann vom Gefälle, der Länge des Weges und der Verdunstungsgröße abhängig. Solche Werte sind natürlich der Wirklichkeit nur angenähert, aber sie lassen aus dem Vergleich mit solchen der Nachbarschaft Schlüsse zu. Für die Wurzener Save (Veldeser Brücke) errechnete ich den Abflußfaktor zu 84%, für die Wocheiner Save (Stiege) zu 75%; die Wocheiner Save verliert infolge ihres viel geringeren Gefälles wesentlich mehr schon auf kürzerem Wege. Bei einer Flußdichte von nur 28 für das Wocheiner Gebiet ist diese Abflußmenge außerordentlich hoch; der größte Teil des Niederschlagswassers kommt dem Fluß unterirdisch zu. Der Wald spielt dabei nur eine Nebenrolle, denn das Retensionsvermögen dieser auf Karstboden stehenden Wälder wird für gering gehalten; die großen Wasserstandsschwankungen des Wocheiner Sees, der im Jahrzehnt 1903 bis 1913 einmal zwei Meter über den Normalstand erreichte, sind dafür ein Beweis.

Wenn nun die rasch fließenden Karawankenbäche Feistritz und Kanker bei ihrer Mündung viel geringere Abflußwerte zeigen, so drückt sich darin der Wasserverlust in den Quartärschottern aus, die sie durchströmen. Diese unterirdischen Abflußwässer

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at


kommen der Save zugute, die bei Krainburg noch einen Abflußkoeffizienten von 81% hat. Auch die aus einem sehr niederschlags- und waldreichen Gebiet kommenden Zaierflüsse erreichen bei Laak nicht den Abflußfaktor der Save. Die Selzacher Zaier, in deren Tal weit aufwärts die Diluvialschotter eindrangen, hat wohl aus diesem Grunde einen wesentlich niedrigeren Abflußfaktor (54%) als die Pöllander Zaier (73%), die auf undurchlässiger Kerbtalsohle fließt. 25 Kilometer abwärts weist die Save beim Pegel von St. Jakob noch einen Abflußfaktor von 75% auf. Unterirdische Zuschüsse, die sie in dem bis auf den tertiären Grund erodierten Cañon zwischen Krainburg und Flödnig aufnimmt, halten den hohen Abflußkoeffizienten selbst durch die weniger bewaldeten und gefällsarmen Abschnitte des Beckens aufrecht. Die Flußdichte steigt von den Quellen der Wurzener Save bis zum Laibacher Feld von 39 über 59 auf 75; in gleicher Richtung nimmt der Abflußkoeffizient ab von 84 über 81 auf 78%. Flußdichte und Abflußkoeffizient zeigen im Oberkrainer Savegebiet ein entgegengesetztes Verhalten.

**Literatur:**

1. Maull O.: Geomorpholoie, Wien-Leipzig 1938, S. 124 bringt eine Reihe von Flußdichtewerten.
2. Fluck R.: Die Flußdichte im schweizerisch-französischen Jura; Verh. d. Naturforschd. Ges. in Basel, 1925/26.
3. Melik A.: Slovenija, Laibach 1935.
4. Rakovec J.: Geogr. Vestnik 7, 10, 12, 15.
5. Beiträge zur Hydrographie Österreichs. Bd. 12/2, Savegebiet.
6. Eine Übersicht über die Abflußmengen der Flüsse Oberkrains wurde von der hydrograph. Abteilung des Techn. Landesamtes in Klagenfurt entgegenkommend zur Verfügung gestellt.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1943

Band/Volume: 133_53

Autor(en)/Author(s): Paschinger Viktor

Artikel/Article: Flußdichte und Abfluß im Savegebiete Oberkrains 5-16