

Zeitschrift: Mitteilungen der Ostschweizerischen Geographisch-Commerciellen Gesellschaft in St. Gallen
Herausgeber: Ostschweizerische Geographisch-Commercielle Gesellschaft
Band: - (1941-1944)

Artikel: Das Oberste Toggenburg
Autor: Widmer, Otmar
Kapitel: 1: Natur
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1092095>

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: 17.04.2026

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

Natur

A. Lage, Grenzen, Größe

1. Lage

Die *Lage* ist gekennzeichnet durch die Zugehörigkeit zum Gebiete der in der nördlichen Alpenrandzone zwischen Walenseefurche und st.gallischem Rheintal gelegenen Gruppe der Thur-alpen. Wir finden das Gebiet dargestellt auf Blatt IX der topographischen Karte der Schweiz (Dufour-Karte)⁵²⁷ 1:100 000 und auf den entsprechenden Blättern des Topographischen Atlas der Schweiz (Siegfried-Atlas)⁵²⁸ 1:25 000. Letzterem sind auch die in dieser Arbeit angeführten Höhenzahlen entnommen, welche sich auf den «alten Horizont» (Pierre du Niton 376,86 m, neuer Wert 373,60 m ü. M.) beziehen und daher durchwegs um 3,26 m zu reduzieren sind.

Die *Höhenlage* zwischen 810 m (Stein) und 2504 m (Säntisgipfel) verleiht dem Gebiete seinen vorherrschend alpinen Charakter. Der Talboden gliedert sich in drei schwach geneigte Stufen, welche den Hauptsiedlungsraum je einer Gemeinde bilden; auf einer folgenden vierten Stufe liegt die Doppelsiedlung Neßlau–Neu St. Johann (Sidwald). Die mittlere Höhe der Talsohle beträgt:

	Höhenlage des Siedlungszentrums	tiefster Punkt des Kulturlandes	höchster
zirka 1000 m bei Wildhaus	1098 m	890 m	1285 m
zirka 900 m bei AltSt.Johann	897 m	870 m	1400 m
zirka 850 m bei Stein	858 m	810 m	1100 m
zirka 750 m bei Neßlau	768 m	720 m	1200 m

Die *Nachbar-* und *Verkehrslage*, welche die wirtschaftliche Entwicklung einer Landschaft wesentlich beeinflußt, wirkt sich auch hier grundlegend aus. Das Untersuchungsgebiet hat teil an der Lage des Toggenburgs, das im Zentrum des Kantons St.Gallen zwischen den st.gallischen Landschaften Fürstenland, Werdenberg,

Sargans, Gaster und Seebezirk gelegen ist und an die Kantone Appenzell, Zürich und Thurgau grenzt. Es liegt abseits der zwei großen, in der Senke Zürichsee–Walensee und im Tale des Alpenrheins verlaufenden Verkehrslinien, ist aber ein seit altem benütztes west–ost-orientiertes Übergangsgebiet zwischen dem mittleren Toggenburg und dem st. gallischen Rheintal; der Talweg vom Verkehrsknotenpunkt Wattwil-Lichtensteig über Wildhaus nach Gams und Grabs im Rheintal, im Mittelalter begangen und 1411 ausgebaut, ist erst 1823/30 durch eine ordentliche, durchgehende Fahrstraße ersetzt worden. Eine weitere Verkehrserschließung brachte dann 1870 die Toggenburger Bahn Wil–Ebnet und 1912 deren Verlängerung durch die Bodensee-Toggenburgbahn bis Neßlau. Mit dem Gebiet von Amden und dem Walenseegebiet im Süden und mit dem Appenzellerland im Norden ist das Oberste Toggenburg nur durch mühsame Paßwege verbunden; es ist somit eine ziemlich abgeschlossene, sich nur nach Westen und Osten dem Verkehr öffnende Landschaft.

2. Grenzen

Die das Untersuchungsgebiet umschließenden politischen *Gemeindegrenzen* (siehe Karte und Abbildungen) verlaufen von der Thur bei Breitenau, unterhalb Stein, die Weißthur aufwärts über den Goggeien zum Dürrenbach, diesseits der Amdener Vorderhöhe über den Häderenberg und Mittagberg zum Leistbach, diesen aufwärts zum Leistkamm, längs der Gratlinie der Churfürsten zum Tristenkolben, hinunter zur Tobelsäge an der Simmi, jenseits derselben nordwärts über den Gatterifirst, dann, der Wasserscheide und Kantonsgrenze folgend, über Zwinglipaß, Altmann, Rotsteinpaß, Lisengrat zum Säntisgipfel, über den Graukopf, längs des Grates der nördlichen Säntiskette, über Lütispitz und Windenpaß, jenseits des Risipasses zum Stockberg und zurück zur Thur unterhalb des Ausgangspunktes bei Breitenau.

3. Größe

Die *Größe* des Untersuchungsgebietes (Tabelle 1) beträgt 99 km², davon sind ungefähr 89 km² produktiver, d. h. land- und forstwirtschaftlich genutzter Boden; von den Gemeinden hat Wildhaus 35 %, Alt St. Johann 53 %, Stein 12 % Anteil am Gesamtareal, das 5 % der Fläche des Kantons St. Gallen einnimmt.

B. Boden

Die Beschaffenheit des Bodens, Gesteinszusammensetzung, innerer Aufbau, Oberflächengestalt und Nutzbarkeit des Bodens hängen eng mit der geologischen Vergangenheit des betreffenden Gebietes zusammen.

1. Gliederung und Aufbau

Der orographischen *Gliederung* nach gehört das Untersuchungsgebiet zu der einen Vorposten der nordschweizerischen Kalkalpen bildenden Thurgruppe. Wir unterscheiden: die Kalksteinketten des Säntisgebirges im Norden und der Churfürsten im Süden; die dazwischenliegende Wildhauser Flyschmulde, die sich vom Rheintal her über die Paßhöhe von Wildhaus und über Starkenbach zum Fliegen-spitz und zur Vorderhöhe erstreckt und in der Amdener Mulde fortsetzt; ferner das unmittelbar unterhalb des Starkenbacher Thur-durchbruches sich anschließende Molassegebiet. (Geologische Karte und Profile in der Beilage.)

Das *Säntisgebirge* (Alpstein) ist ein zum Teil rostförmig gegliedertes Falten- und Kettengebirge. Es besteht im Osten aus drei, im Westen aus zwei, in der Mitte aus vier westsüdwest-ostnordost-streichenden Hauptkämmen; von einem verbindenden Querkamm als Wasserscheide (Girenschpiz-Säntis-Altman-Roslenfirst-Mut-schen) ziehen zwei Längstäler nach Westen (Säntisthur-Gräppelentalzug; Teselalptal) und zwei nach Osten; dazu kommen wenige Quertäler (im Untersuchungsgebiet: Thurtal Starkenbach-Stein; Säntisthur unterhalb Türli; Flürentobel-Simmischlucht bei Wildhaus) und eine geringe Anzahl von Paßübergängen (im Untersuchungsgebiet: Windenpaß 1635 m, Lauchwies 1835 m, Tierwies 2084 m, Rotsteinpaß 2124 m, Kraialp- oder Zwinglipaß 2021 m).

Tektonisch ist – nach der klassischen Darstellung von Albert Heim¹³¹ – das Säntisgebirge aus 6 Faltenzügen aufgebaut, welche von 6 parallelen, durch 5 dazwischenliegende Mulden (Synklinalen) getrennten Hauptgewölben (Antiklinalen) gebildet werden, die im Amdener Gulmen, Goggeien, Stock und Mattstock eine gewisse Fortsetzung finden. Die von Süden ansteigenden Schichten der Faltenrücken brechen steil gegen Norden ab.

Die Nordkette (Gewölbe I und II) beginnt mit dem durch die Thur abgetrennten Bergzug Häderenberg 1390 m–Mittagberg 1550 m und streicht über Rotenstein 1390 m, Schindlenberg–

Neuenalpkamm mit Neuenalpspitz 1820 m, Hinterschindlenberg 1824 m, Windenpaß, Lütispitz 1990 m, Stöllen 1990 m, Schafwieskopf 1934 m, Schwarzkopf 1952 m, Gamskopf 1930 m, Lauchwiesattel, Stoß (Gewölbe II) 2114 m, Silberplatte 2160 m, Grenzkopf 2196 m, Tierwies, Graukopf 2212 m, Girens spitz 2450 m zum Säntisgipfel (Seewerkalk-Antiklinalgipfel, Gewölbe II) 2504,7 m und weiter über Öhrli, Türme, Schäfler gegen Ebenalp, Wildkirchli und Bommenalp.

Die mittleren Ketten (Gewölbe III, IV und V), von der Nordkette durch den Säntisthur-Gräppelentalzug (Gewölbe III) getrennt, bilden den Brocknenberg mit der Weißwand (bei Starkenbach), den Bergzug Schwendigrat 1537 m–Mittelberg 1482 m–Lauiberg 1465 m–Kühbodenberg 1361 m mit drei Scharten von 1350 m Höhe (Bösen Tritt, Krinn, Kes), von der Säntisthur durchbrochen, den «Stein»-Grat 1506 m mit dem Bilchwald, jenseits Gamplüt unvermittelt steil ansteigend den Gebirgsstock Wildhauser Schafberg (Gewölbe IV) 2382 m, Moor 2346 m, Altmann (Gewölbe III) 2435 m, Hundstein und enden mit Marwies und Alpsiegel; parallel dazu streicht die Kette Kraialpfirfirst 2129 m–Roslenfirst (Gewölbe V) 2154 m, die sich orographisch im Furgglenfirst fortsetzt.

Die Südkette (Gewölbe VI), von der vorigen Kette durch das Teselalptal (Mulde V) geschieden, setzt am Kühboden ob Unterwasser ein und erstreckt sich über Wildhauser Gulmen (Schrattengewölbe) 2004 m, Gatterifirst 2103 m, Mutschen 2125 m, Kreuzberge, Saxerlücke 1651 m, Furgglenfirst (Gewölbe VI) und Stauberfirst zum Hohen Kasten und Kamor und setzt sich, in Staffeln zum Rheintal abbrechend, jenseits des Rheins auf dem Boden Vorarlbergs fort.

Die *Churfürstentette*, so benannt, weil diese Bergfirfirste einst das alte Gebiet von Chur (Churrätien) begrenzen, stellt einen westost-streichenden Kamm dar, bestehend aus 5 niedrigen Gipfeln im Westen (Hinter- und Vorder-Leistkamm 2105 m bzw. 2104 m, Nägeliberg 2165 m, Scheere 2197 m, Wart 2068 m), 7 Hauptgipfeln: den «Sieben Kurfürsten» (Selun 2208 m, Früm sel 2266 m, Brisi 2280 m, Zustoll 2240 m, Scheibenstoll 2238 m, Hinterrugg 2310 m, Käserrugg 2266 m) und 2 weiteren Gipfeln im Osten (Tristenkolben 2179 m westlich Niederi-Paß, Gamserrugg 2072 m); die Kette biegt dann nach Südosten um zu der im Gonzen endigenden Alviergruppe.

Die wie Zähne einer Säge zu einem scharfen Grat vereinigten, pyramiden-, first- oder halbdachförmig ganz einzigartig gestalteten Hauptgipfel sind mit Ausnahme der Verbindung von Hinterrugg und Käserrugg voneinander durch Lücken, Scharten, Tore, «Täler» genannt (Kalttal, Frümseltal, Brisital, Gluristal), getrennt; diese sind gewissermaßen «Kare ohne Rückwand», deren Gesteinsmaterial im Laufe der Zeit durch das Wasser abgetragen oder herausgelöst und abgeführt worden ist. Der von den Alpterrassen der Toggenburger Seite auf den Schichtflächen erfolgende Anstieg ist sanft, der Abbruch über die Felsstufen der Schichtköpfe zum Walensee hingegen sehr steil. Außer den beiden Übergängen nach Amden (von Neblau und Stein aus über die Hinterhöhe 1420 m, von Stein und Starkenbach aus über die Vorderhöhe 1543 m) und jenem nach Wallenstadt (von Wildhaus aus über den Niederi-Paß 1833 m) führen nur sehr beschwerliche Pfade über das Gebirge durch die Scharten zwischen den Gipfeln und über die Gocht (1959 m) zwischen Leistkamm und Nägeliberg.

Tektonisch bilden die Churfirten einen Monoklinalkamm, ein Gewölbe mit fehlendem, über dem Isoklinaltal des Walensees zu ergänzendem Südschenkel. Die breite, west-ost-streichende, durch Einbiegung tektonisch entstandene Alpenterrasse der Nordseite ist stufenförmig durch Querbrüche gegliedert, längs welcher die Schollen von Westen nach Osten um je 50 bis 150 m abgesunken sind; daher liegt die östliche Stufe immer tiefer als die westliche, wodurch das Axialgefälle gegen das Rheintal noch verstärkt wird. Diese Terrassenschollen tragen die ausgedehnten Alpweiden Selunalp 1600 m, Breitenalp 1500 m, Selamatt 1400 m und Iltios 1350 m.

Dem tektonischen Aufbau nach gehören die beiden in der Senkungszone unter der Flyschschicht der Wildhauser Mulde miteinander zusammenhängenden und somit eine Einheit bildenden Gebirgszüge (Säntis und Churfirten) zu der obersten und am weitesten nach Norden vorgeschobenen der helvetischen Überschiebungsdecken, zur «Säntis-Churfirten-Decke». Diese wurde, losgelöst von ihrer im Aar-Gotthard-Massiv bzw. im Vorderrheintal (Ems, Trins, Truns) gelegenen Wurzelzone, getrennt von den zurückbleibenden autochthonen Schichten, bei der Alpenfaltung über eine Strecke von 45 km hinweg hierher verfrachtet und auf die subalpine gefaltete Molasse aufgeschoben. Als Gleitbahn diente teilweise die der darunterliegenden Mürtschendecke aufliegende Flyschschicht, teilweise der die Säntisdecke damals allseitig ein-

hüllende Flyschmantel. Diese Decke wölbte sich zu einer mächtigen Falte in den Churfürsten empor; jenseits der Wildhauser Mulde bildete sie an ihrer Stirn die Faltenbüschel des Alpsteins; diese steilen, fächerförmigen und überkippten Falten sind gewissermaßen Brandungswellen des alpinen Deckenschubes an der aufgerichteten Molasse. Der Alpstein, scheinbar autochthon, ruht tatsächlich wurzellos auf jungem eozänem Flysch der Mürtschendecke, der um das Westende des Gebirges herumreicht und sich mit dem der Säntisdecke aufliegenden Flysch der Wildhauser Mulde vereinigt. Es ist ein besonderer Reiz dieses Gebirges, daß die Falten und stellenweise sogar die Gewölbeumbiegungen (Säntisgipfel, Stoß, Wildhauser Schafberg, Schwarzkopf, Lütispitz, Altmann) und die Muldenumbiegungen (Schafbergalp am Wildhauser Schafberg, Neuenalp spitz) deutlich sichtbar sind.

2. Gestein

Nach Art und Alter des *Gesteins* sind Alpstein und Churfürsten ausschließlich aus Sediment(Schicht)-Gesteinen aufgebaut, die im Mittelalter der Erdgeschichte (Mesozoikum) während der *Kreideperiode* in dem Meer abgelagert worden sind, das sich im Raume der heutigen Alpen befunden hat; dieses Material ist dann bei der Alpenfaltung während der Tertiärzeit in einem riesigen Schichtkomplex hierher verschoben worden. Es folgen von unten nach oben in mehrfach wiederkehrendem Zyklus abwechselnd aufeinander Schichten von Mergel, Kalkstein und Sandstein. Durch die unterschiedliche Widerstandsfähigkeit und verschiedene sonstige Beschaffenheit dieser übereinanderliegenden Gesteine der einzelnen Stufen der Kreideformation ergibt sich eine große Mannigfaltigkeit der Formen und auch der wirtschaftlichen Nutzbarkeit. Sanft abfallende, vegetationsbedeckte Mergel- und Sandsteinschichten grenzen an steile, kahle Felswände und an Flachhänge aus durchlässigem, gegen Verwitterung widerständigem, trockenem Kalk. (Geologische Karte und Profile.)

In der Unteren Kreide (Valangien, Neocom, «Urgon») verleihen sehr verschiedenartige Gesteine dem Gebirge seinen eigentümlichen Charakter: die leicht verwitternden, schieferigen Öhrli-Mergel und die schwerer verwitternden, weißen Öhrli-Kalke (Berriasien = Unter-Valangien); darüber die rot-braun-blaugrauen, schieferi-

gen Valangien-Mergel und die hellgrauen, dünngeschichteten Valangien-Kalke über brauner Echinodermenbrekzie, sowie die hellbraune Pyguruschicht; der blaugraue, massige, harte, aber wenig steil geböschte Kieselkalk (Hauterivien); die dunklen, grünsandigen, flachgeböschten, gute Alpböden bildenden Kalkknollenmergel der Altmannschichten und die hellbraunen bis schwarzen, schieferigen Mergelkalke der Drusbergschichten (Neocom i. e. S. = im engeren Sinne); endlich die bläulich-hellgrauen, unten massigen, oben dickbankigen, schwerverwitternden, festen, korallogenen Schratzenkalke («Urgon»-Fazies des Barrémien und Unteren Aptien), steile, waldtragende Kalkwände oder schwachgeneigte Karrenfelder.

In der Mittleren Kreide (Gault i. w. S. = im weiteren Sinne) liefern über dem massigen Grünsandstein und der braunen Echinodermenbrekzie der Brisischichten (Gargasien = Oberes Aptien) und über verschiedenen anderen Schichten die wenig mächtigen, dunkelgrün-rostigen bis schwarzen, grünsandigen Kalkknollenschichten des Gault (i. e. S. = Albien) durch Verwitterung den besten kali- und phosphatreichen, flach geböschten Alpboden; sie sind besonders stark vertreten schattenhalb, auf der Churfirtenseite, weniger ausgedehnt sonnenhalb, auf der Säntisseite, und bilden die wirtschaftliche Grundlage des ganzen Gebietes. Charakteristische Bestandteile sind: der dunkelgrüne Glaukonit, Körnchen von Eisenoxydul-Kalisilikat, die in lockerem, zerreiblichem Aggregat als Grünsand vorkommen oder den Grünsandstein und die grünsandigen (glaukonitischen) Kalke und Mergel durchsetzen; die Kalziumphosphat enthaltenden Phosphoritknollen; endlich die herauswitternden, hellgrauen Kalkknollen, wie sie auf den Churfirtenalpen zu finden sind. Obwohl zunächst porös verwitternd werden diese Schichten durch den entstehenden Rückstand vielfach wasserundurchlässig und sind daher bei geringer Neigung sumpfig.

In der Oberen Kreide (Cenoman, Turon, Senon) sind von besonderer Bedeutung die Seewerschichten (Turon): der hell-gelblichgraue, dünnbankige, mittelschwer verwitternde, bereits weitgehend abgetragene Seewerkalk, der großenteils die Oberflächengestalt bestimmt und vielfach die Gipfelregion, verzähnte Gräte und senkrechte Felswände bildet, und darüber die feinschieferigen, flyschähnlichen, flach geböschten, weichen Seewerschiefer; an diese schließen sich die hellgrauen mergeligen, leicht abrutschenden und nässenden Amdenerschichten (Leiboden- und Leistmergel; Senon) an.

Aus dem Beginn der zur Neuzeit der Erdgeschichte (Känozoikum) gehörenden *Tertiärperiode*, dem *Eozän* (zum Teil auch aus dem darauffolgenden Unter-Oligozän) stammt der *Flysch* (im Simmental ursprünglich der Name für alles weiche, leicht verwitternde, «fließende» Gestein). Er ist in den hohen, exponierten Regionen abgetragen worden. Erhalten hat er sich an der Oberfläche jedoch am Rande der Säntisdecke gegen die anschließende Molasse des Alpenvorlandes unterhalb des Thurdurchbruches, ferner in der großen Senkungszone der Amdener und der Wildhauser Mulde, aus der sich einzelne Nummuliten(Münzstein)-Kalkkrippen und Lithothamnien(Knollenalgen)-Kalkriffe (Eggenwäldli unter Lisighaus 1050 m, Burgstock der Wildenburg 1111 m) erheben. Der Flysch tritt bisweilen als dunkler, plattigschiefernder Sandstein, meist aber als leicht verwitternder, zu Rutschungen neigender Mergel-Schiefer, «Plättlilehm», auf, ferner mit Sandstein und mit «exotischen» Gesteinsblöcken durchsetzt als Wildflysch. Der Flysch trägt bei vorherrschendem Kalk üppige Vegetation und bildet bei überwiegendem Ton versumpftes Streueriet, das durch Entwässerung melioriert werden kann.

Eine Bildung der mittleren Tertiärzeit, vorab des *Miozäns*, ist die *Molasse* des Alpenvorlandes, das abgetragene, durch zahlreiche Querflüsse zum Teil in riesigen, das schweizerische Mittelland erfüllenden Schuttfächern (Speer-Hörnli-Delta) aufgeschüttete und dann verfestigte Material; es rührt von mehrere tausend Meter mächtigen Gesteinsmassen her, die einst oberhalb unserer heutigen Alpen vor ihrer Emporwölbung gelegen waren. Die Molasse besteht aus harter, vielfach bewaldete Bergketten und Bergrippen bildender Nagelfluh – in den unteren Schichten meist Kalk-Nagelfluh, in den oberen polygene Bunte Nagelfluh – sowie aus mehr oder weniger widerstandsfähigem Sandstein, der je nachdem in Bergrücken oder in Mulden auftritt, ferner aus weichem Mergel, dem Hauptträger des Kulturbodens mit Wiesen auf flachen Böschungen.

Man unterscheidet: Untere Süßwassermolasse (oberoligozänes Aquitanien); Mittlere Molasse oder Meeresmolasse (untermiozänes Burdigalien und mittelmiozänes Helvétien = Vindobonien) und Obere Süßwassermolasse (obermiozänes Sarmatien = Tortonien).

Längs des Alpenrandes bis zur Linie Schnebelhorn–Dietfurt–Oberhelfenschwil–Goßau ist die Molasse disloziert und zeitweise aufgerichtet oder gefaltet; nördlich davon lagert sie horizontal und ist nicht disloziert.

Von den 4 Nagelfluhzonen im Gebiet der dislozierten subalpinen Molasse berühren das Untersuchungsgebiet: die *Kalknagelfluh-Kette* Hirzli–Schäniserberg–Speer 1954 m–Bläßkopf 1461 m–Stockberg 1784 m, begrenzt gegen den Alpstein durch die Senke des Risipasses 1461 m, nach Osten absinkend und in einer schmalen Sandsteinzone auskeilend; nördlich davon die *Buntnagelfluh-Zone*, welche das Thurtal bei Neßlau-NeuSt. Johann-Krummenau kreuzt und sich im Appenzellerland zur Kette Hochalp–Petersalp–Kronberg–Hirschberg erhebt. Die weiter nördlich folgenden beiden Nagelfluhzonen: Hundwilerhöhe–Gäbris und Regelstein–Hemberg–St.Galler Eggen liegen außerhalb des Untersuchungsgebietes.

Das ganze Landschaftsbild ist gekennzeichnet durch den großen Gegensatz zwischen diesen markant hervortretenden Nagelfluhrippen mit ihren Waldparzellen und den parallel dazu streichenden, breiten, sanft geformten Sandstein- und Mergelzonen, dem eigentlichen Siedlungs- und Wirtschaftsraum.

Nach in der ausgehenden Tertiärzeit, im *Pliozän*, beendeter Gebirgsbildung brachte das *Diluvium* mit seinen 4 Eiszeiten die Ausgestaltung der Landschaft durch die Arbeit von Eis und Wasser. Vom Thurtalgletscher und seinen Nebengletschern wurde während dieser Zeit der weitherum Talboden und Hänge bedeckende Moränenschutt abgelagert. Diese Gletscher stießen auf einen über die Wildhauser Paßhöhe 300 m mächtig herüberflutenden Arm des an die tausend Meter dicken Rheingletschers. Der Thurtalgletscher setzte sich aus 3 Gletschern zusammen: erstens aus dem vom Rotsteinpaß kommenden Rotsteingletscher, der sich nach Vereinigung mit dem Tierwiesgletscher in zwei Arme teilte, von denen der eine durch das Gräppelental bis Unter-Stofel zog, der andere sich bei Türli mit dem folgenden verband; zweitens aus dem vom Kraialpfirfirst kommenden Teselalpgletscher und drittens aus dem Churfirfirstengletscher, welcher mit verschiedenen zungenartigen Hängegletschern ins Haupttal mündete. Aus dem Moränenmaterial dieser Gletscher sind durch Verwitterung fruchtbare, tonig-kalkige Kulturböden entstanden, ein Geschenk der Eiszeit. Diese hat sich, obwohl in geringerem Ausmaß als in anderen Gegenden der Schweiz, auch durch die Erniedrigung der Paßübergänge, die Milderung der schroffen Gebirgsformen, die Ausweitung der Täler und die Schaffung von Seen und Siedlungsraum segensreich ausgewirkt.

Das zeitlich anschließende, bis in die Gegenwart reichende *Alluvium* ist die Zeit des Wirkens außenbürtiger Kräfte und der Bildung

der Alluvionen, welche Talböden und Hohlformen mit Flußschotter, Kies und Sand ausgefüllt und die dann vom Menschen vorzugsweise benutzten Flußterrassen und Bachschuttkegel gebildet haben. Gehängeschutt bedeckt vielenorts den Boden und wird unter anderem durch Lawinen ständig vermehrt. Von den größeren Bergstürzen des Säntisgebietes liegt einer innerhalb des Untersuchungsgebietes, unterhalb des Lütispitz in Hintergräppeln; kleinere Bergstürze finden sich am Südwestende des Häderenberges am Ostfuße des Goggeien, unterhalb des Schindlenberges auf der Nesselfeldalp, auf der Nordseite der Churfirsten unterhalb von Nägeliberg, Frümsel und Brisi.

3. Oberflächengestalt

Die heutige *Oberflächengestalt* des kupierten Geländes mit seinem reichen Relief ist vor allem das Ergebnis der während der Eiszeit und Nacheiszeit wirksamen äußeren Kräfte, der Verwitterung, Abtragung, Aufschüttung und Anschwemmung, der Arbeit des fließenden Wassers und des schürfenden Eises der Gletscher. So wurden im Rahmen der aus dem Innern der Erde heraus entstandenen tektonischen Großformen die für den Menschen wichtigen Kleinformen geschaffen, der Lebensraum, in dem sich das Wirtschaftsleben abspielt.

Die Oberflächengestalt und die tektonische Struktur stimmen teilweise miteinander überein, teilweise sind sie voneinander unabhängig. Diese Verhältnisse erscheinen im Untersuchungsgebiet, das von Dr. Hans Lüthy¹⁹¹ untersucht worden ist, besonders klar ausgeprägt und lehrreich; es gilt daher für das Studium als eines der schönsten Musterbeispiele. Zum Teil sind die Gewölbe in hartem Gestein als Bergketten und Gipfel (Säntis, Stoß, Wildhauser Schafberg, Kraialpfirst, Gulmen) und die Mulden als Täler (Thur-Längstal, Teselalp-Frosalp-Tal) erhalten; zum Teil sind in Reliefumkehr hohe, stark exponierte Gewölbe durch Ausräumung bis auf den weichen Kern in Längstalfurchen (Säntisthur-Gräppelentalzug) verwandelt worden; Mulden mit hartem Kern ragen, wo sich zwei Gewölbe zu einem Kamm verbinden, als Berge empor (Lütispitz, Neuenalpspitz); aus stehengebliebenen Gewölbe- und Muldenchenkeln wurden Gipfel (Häderenberg, Schwendigrat) herausmodelliert. Diese Erscheinungen und auch die Karstphänomene sind, ähnlich wie im Jura, u. a. durch den Wechsel harter und wei-

cher, durchlässiger und undurchlässiger und verschieden schwer verwitternder Schichten bedingt, sowie durch die Eigenschaften des vorherrschenden Kalkes, seine Löslichkeit und seine Widerstandsfähigkeit.

Richtunggebend für die Anlage der Siedlungen und die Entwicklung der Wirtschaft sind in unseren Bergländern vor allem die *Täler*. Es sind hier beide Grundformen vertreten: erstens die durch das erodierende Wasser geschaffenen engen V-förmigen *Kerbtäler* ohne Talsohle; zweitens die durch Gletscher ausgeweiteten und vertieften breitsohligen U-förmigen *Trogtäler* mit Steil- oder Schräghang. Erstere sind mangels Raum für Wohnstätten, Wirtschaftsflächen, Straßen und Wege siedlungs- und verkehrsfeindlich; letztere sind siedlungs- und verkehrsfreundlich durch ihre breiten Talböden und durch die in der Höhe die Talsohle begleitenden Terrassen der Trogschultern, Reste ehemaliger Talböden, in welche das spätere Tal eingesenkt wurde, eine erwünschte Vergrößerung des Wirtschaftsraumes.

Wertvoll sind die ebenfalls in der Eiszeit entstandenen Mündungsstufen der Seiten-Hängetäler (Säntisthur), die nicht gleichsohlig ins Haupttal münden, da sie durch ihre kleinen Gletscher weniger stark vertieft worden sind als dieses. Von grundlegender Bedeutung ist die Gliederung der eiszeitlichen Trogtäler durch die treppenartige Anordnung der ebenen Talböden der einzelnen Talstufen, die durch Riegel mit engeingeschnittenem Flußlauf voneinander getrennt sind. An diesen oft durch Wasserfälle ausgezeichneten Gefällsstufen kann, ebenso wie bei den Mündungsstufen, die Wasserkraft ausgenützt werden. Die großen Abschnitte der 3 Stufen des Haupttales bildeten die Grundlage für die Einteilung in die seinerzeitigen Gerichts- und Kirchgemeinden und in die gegenwärtigen politischen Gemeinden, zu welchen die Siedlungen des Untersuchungsgebietes zusammengeschlossen sind.

Das *Thurtal*, ein mit Schutt aufgefülltes Muldenlängstal (Synklinaltal), gliedert sich in die folgenden Stufen:

Die erste, zuoberst gelegene Talstufe, von Wildhaus, stellt den Boden eines Trogtales dar; dieses ist eigentlich nur der Torso eines solchen, da das sonst den Talabschluß bildende Gehänge fehlt; die Talwände sind zu flachen Hängen abgescrägt zwischen der Trogschulter-Terrasse von Lisigweid (Gault und Schrattenkalk) und derjenigen der Lokal-Moränenlandschaft Schwendi, wo die beiden Seen als Relikte erhalten geblieben sind. Der flache Trog bildet

einen Talzug vom Thurtal über die Talwasserscheide des Muldenpasses von Wildhaus (1032 m) zum Tal der Simmi. An der Schwelle der beiden Gebiete befindet sich das glazial vertiefte Becken des versumpften Munzenrietes. Die Schichten der sich trichterförmig voneinander entfernenden, geböschten Seitenhänge streichen hoch oben gegen das Rheintal zu aus, die Sohle, in welche das Simmitobel eingetieft ist, sinkt zuerst allmählich, dann steil ab. Die ganze Mulde ist mit Moränenschutt bedeckt, soweit er nicht weggeräumt und der Flysch des Untergrundes aufgeschlossen worden ist; dies ist u. a. der Fall, wo sich die Thur nacheiszeitlich eingeschnitten hat, wie, unter Überwindung eines Felsriegels, im Luckentobel.

Die zweite Talstufe, von Unterwasser-Alt St. Johann-Starkenbach, beginnt hier bei 908 m ü. M. mit dem durch das zusammenströmende Wasser und die ehemaligen Eisströme ausgeräumten Becken von Unterwasser. Das schön geformte Trogtal ist beiderseits begleitet von den hochgelegenen Trogschulter-Terrassen und besitzt einen 500 bis 600 m breiten, eben aufgeschütteten alluvialen Schwemmboden aus Gehängeschuttmaterial und abgespültem Kies und Lehm der Moränenhänge; flache, von den rechtsseitigen Bächlein der Nordflanke geschaffene Schwemmkegel drängen den Fluß in Serpentinien nach Süden.

Die linksufrige breite Gehängezone der Schattenseite ist besonders typisch ausgeprägt; das Gelände steigt allmählich an über Moränenhänge und eine schmale Seewerkalk- und Gaultschicht zu den bewaldeten Schrattenkalk-Steilwänden, über denen sich auf der Trogschulter die hauptsächlich aus Gault, an einzelnen Stellen aus Seewerkalk bestehenden Terrassen der prächtigen, gegen Osten gestaffelt absinkenden Churfirstenalpen ausdehnen. Über diesen erheben sich die Gipfel, Kappen aus Schrattenkalk (Vorder-Leistkamm, Frümselfel), aus den Brisischichten des Gault (Nägeliberg, Wart, Brisi, Zustoll, Scheibenstoll), aus Seewerkalk (Hinter-Leistkamm, Scheere), oder Teile einer weitreichenden Seewerkalk-Decke (Selun, Hinterrugg, Käserrugg, Tristenkolben, Gamserrugg).

Die rechtsufrige schmale Gehängezone der mit Siedlungen übersäten Sonnenseite ist weniger regelmäßig gebaut, außerdem ist sie in ihrem Verlauf durch die Stufenmündung der Sämtisthur unterbrochen. Der Hang steigt von Unterwasser über den Moränenschutt der Nesselhalden und teilweise aufgeschlossene Flysch-, mergelige Amdener- und Seewerkalk-Schichten zum Gaultgebiet des Kühbodens auf und setzt sich zur moränen- und gehängeschutterfüllten

Ebenheit der beginnenden Mulde (V) von Hinterburst-Kühboden fort. Bei Alt St. Johann, wo der Talboden sich etwas verschmälert und durch das dabei gestaute Grundwasser feucht und moorig wird, führt der Hang des Vorderberges (Seewerkalk) und des Hinterberges (Gault) zum Fuß des Schwendigrates (Schrattenkalk) und über die Häusergruppe Kopf (Brisischichten) zum Steilabsturz des Brockenberges (Schrattenkalk) mit Bannwald und Weißer Wand.

Bei Starkenbach biegt das Längstal rechtwinklig zum bisherigen Verlauf gegen Nordwesten um und durchbricht als Quertal, merkwürdigerweise vorerst ohne sich zu verengen oder sonst den Charakter zu ändern, unter Abtrennung des Häderenberges die Ausläufer der Säntiskette; dabei wird aus dem harten Schrattenkalk (Kern des Gewölbes III) eine 500 m breite Lücke mit ebenem Talboden ausgebrochen, wo die beiden Schuttkegel des Leistbaches und des Neuenalpbaches einander gegenüberliegen. Der breite, 1 km lange, aus fein zerriebenem Material gebildete Bachschuttkegel des Leistbaches mit gutem, trockenem Boden trägt die Siedlung Starkenbach. Der Leistbach und seine Nebenbäche schneiden in die weichen Leistmergel, Leibodenmergel und Flysch-Tonschiefer ein; sie bringen das Geschiebe aus dem durch seine Richtung die Verlängerung des Haupttales darstellenden, aber entgegengesetzt geneigten Muldenlängstal, einer Fortsetzung der Wildhauser Flysch-Mulde. Der kleine Schuttkegel stammt von dem aus verkarstetem Kalkgebiet kommenden, wenig Geschiebe führenden Neuenalpbach, der unterhalb seines Quellgebietes zuerst auf dem weiten, flachen Trogtalboden des Gräppelentalzuges fließt und sich dann von Unterstofel an in einem engen, steilwandigen Erosionskerbtälchen in die weichen Valangien-Mergel-Schichten des Gewölbekernes eingeschnitten hat.

Im anschließenden letzten Drittel des Durchbruchtales der Thur tritt bei Burg (Starkenstein) plötzlich eine Verengung ein zu der tiefen, 600 m langen Schlucht, welche in die alleruntersten Schichten des Säntisgebirges (Valangien- und Öhrli-Schichten des gemeinsamen Kernes der Gewölbe I–III) eingegraben ist. Der Fluß hat sich von 862 m abwärts in die Felsrippen eingeschnitten, wodurch auch eine Vertiefung des Flußbettes oberhalb bedingt ist.

Die dritte Talstufe, von Stein-Breitenau, setzt jenseits der Schlucht mit einer Verbreiterung des Tales ein. Das nach Nordwesten gerichtete Quertal, ein Sohental mit schmalem, alluvialem Anschwemmungsboden, bildet hier, aus dem eigentlichen Alpenland

hinaustretend, zwei Talkessel von zusammen ungefähr 2 km Länge; diese sind getrennt durch einen Querriegel aus anstehendem Molassegestein, welcher den bequemen Flußübergang ermöglicht, dem die Siedlung Stein ihre Entstehung verdankt. Der erste Kessel ist eine Ausweitung in den weichen Flysch-Schiefern der schmalen Eozänzone, der zweite eine solche in der Übergangszone vom Flysch zur Molasse. Der mit Aufschüttungsmaterial bedeckte ebene Talboden mit Resten alter Uferterrassen ist durch Schuttkegel eingengt. Diese verdanken ihre Entstehung den geschiebereichen, aus dem Flysch- und Molassegebiet kommenden, in Längstätern fließenden Wildbächen, Dürrenbach, Weißthur und Dietzsbach, die sich im Oberlauf in tiefen Kerbtälern eingeschnitten haben, vor der Mündung aber durch Aufschüttung ihr Bett erhöhen. Dieses Gebiet der Gemeinde Stein wird begrenzt im Osten und Südosten durch den Steilabsturz des bewaldeten Randes der äußersten Sämtiskette Schindlenberg-Häderenberg und durch deren vorgelagerten Flyschabhang, im Südwesten durch das Bergsturzgebiet des viergipfligen Kreidekalkberges Goggeien, im übrigen durch Molasse (Mergel, Sandstein und Nagelfluh) und im Norden durch den Bergsturz der Nesselfeldalp unterhalb des Risipasses. Die ganze Berglandschaft ist hier gekennzeichnet durch die schmalen, firstartigen Isoklinalkämme von Pultbergen der Speergruppe mit sanften, den Schichten folgenden Südhängen und steil abfallenden Nordhängen der abgebrochenen Schichtköpfe; die Gehänge erscheinen durch anstehende Nagelfluh gerippt.

In dem nun weiter das Molasseland durchziehenden Thurtal wechseln Siedlungsraum bietende Talausweitungen im weichen Sandstein und Mergel und durch Nagelfluh-Querrippen verursachte Talengen mit Schluchten oder Flußübergängen. Das anschließende vierte Talbecken, von Neßlau, ist durch eine Felsrippe mit dem Dorfkern in ein oberes mit der Siedlung Dicken und ein unteres mit den Siedlungen Neu St. Johann und Sidwald gegliedert.

Das Tal der *Sämtisthur* mit seiner Fortsetzung, dem Gräppelental, das Gebiet der schönsten Alpen auf der Sämtisseite des Untersuchungsgebietes, ist ein bedeutender, dem Hauptteil der Thur paralleler, vom Rotsteinpaß kommender Längstalg. Er stellt ein antiklinales Trogtal dar, das aus einem bis auf den weichen Kern (Valangien-Mergel) abgetragenen Gewölbe in Reliefumkehr entstanden ist, und gliedert sich in vier durch Kreidekalk-Riegel getrennte Talstufen:

Die erste Stufe, Schafboden (1725 m) mit Alphütten und einem Sommergasthaus, liegt zwischen Grasmatten im Norden und Schutthalden im Süden; sie stürzt über einen 80 m hohen Öhrlikalk-Felsriegel von 1710 m zur nächsten Stufe steil ab.

Auf der zweiten Stufe, Flis-Langenbühl (1510–1522 m), dehnen sich linksufrig auf Terrassen zwischen 1490 und 1530 m schöne Alpweiden aus, während auf der rechten Talseite der Moränenkranz des einstigen Äpli-Gletschers sich staut bis zum Felsriegel des in einer Schlucht durchbrochenen Kieselkalk-Rückens des Gersteins.

Die dritte Stufe, Thurwies (1223 m), ist ein mit Lawinenschutt aufgefülltes Trogbecken unterhalb der von Tierwies kommenden Kartreppel mit Schuttkegeln auf der linken Talseite bei Gesellen, abgeschlossen durch den von 1210 m auf 1090 m absinkenden Schrattenskalk-Riegel des Burstel, durchbrochen in der Tentschora-Schlucht.

Die vierte Stufe, Alpli-Unterloui (1075 m) wird gebildet durch ein ausgekolktes Talbecken mit besonders schönen Alpweiden, wo der Gräppelentalzug mit dem aus dem Gräppelensee kommenden Seebach in einer Stufenmündung ausklingt.

Das Tal der Säntisthur durchbricht bei Türli als Quertal ebensohlig die niedrigen Falten der Schrattenskalk-Rippe des Stein-Schwendigrates und tritt bei 1050 m in das breite, ebene, teilweise mit Schutt bedeckte Gault-Becken von Kühboden-Ennetthur, womit sich dieses glaziale Hängetal über eine Mündungsstufe mit dem Haupttal vereinigt. Die Thur fließt nach Überwindung einer Härtestufe durch die Schrattenskalk-Klamm des «Kämmerlitobels» zur Mündung bei Unterwasser.

Der *Gräppelentalzug*, eine tektonische Fortsetzung des Säntisthurtales, ein Antiklinaltal (Gewölbe III), gliedert sich in drei Abschnitte:

erstens, das Trogtal des Seebachs, im Gebiet Oberloui-Vordergräppeln, mit fruchtbarem, aus verwittertem Schutt entstandenem Alpboden, das in einer Hängetalstufe von 150 m Höhendifferenz zur Alp Unterloui abbricht;

zweitens, das Gräppelenriet, durch eine Schwelle, Moränen- und Bergsturzmateriale bei Hintergräppeln von dem Gräppelenseebecken abgetrennt, früher wohl auch ein flaches Seebecken, jetzt versumpft und unterirdisch entwässert;

drittens, das Neuenalp-Gebiet, mit Moränenschutt bedeckter Talboden, jenseits der Schwelle bei Rietegg, entwässert durch den Neuenalpbach.

Das Trogtal *Teselalp-Frosalp* ist ein weiteres, parallel zu den Sämtisketten streichendes Längstal, das vom Mutschen gegen Dreihütten-Gamplüt-Plattenholz zieht und zum Quertal der Sämtisthur abfällt, ein Trockental mit guten Alpweiden.

Von eiszeitlichen Formen sind noch die hier wenig typisch ausgeprägten *Kare* zu erwähnen, durch Firnschnee gebildete, kesselartig ausgelaugte Vertiefungen, Trockennischen im Gebirgskamm, deren Böden teilweise als Schafweiden Bedeutung haben. So sind zu erwähnen: die Weiden der Kartreppetierwies-Alp Flis; die Kare rings unterhalb des Sämtisgipfels; zwischen Silberplatte und Stoß; Schrenit-Lauchwies; Mutteli-Schafwies; Windenalp-Windenpaß; in der Altmannkette westlich des Gipfels Fleckli; oberster Schafboden zwischen Wildhauser Schafberg-Jöchli-Moor; die Lücken des Churfirstenkammes.

Unter den *Karstphänomenen* sind beachtenswert die Karrenfelder mit durch Schnee- und Regenwasser chemisch ausgelaugten, furchenartigen «Karren» oder «Schratten», vor allem in dem nach diesen benannten Schrattenskalk, aber auch in den übrigen Kreidekalken; sie sind unten häufig bewaldet (Lisigweid, Bannwald ober der Weißen Wand bei Starckenbach), über 1300 m kahl und treten dann besonders deutlich in Erscheinung (Tierwies, Altmann-Moor-Zwinglipaß, Kraialpfirst, Gulmen, zwischen den Churfirstengipfeln). Ferner finden sich Poljen, d.h. Talbecken mit unterirdischem Abfluß (Gräppelenriet), Dolinen, d.h. Versickerungstrichter, meist im Seewerkalk (Hinterseun, Rosenboden, Lauchwies, Kraialpfirst), «Donnerlöcher», «Wetterlöcher» (blasende Höhlen, Selamatt, Kraialp), Felsenhöhlen (Wildenmannisloch am Seun) und Klüfte.

4. Bodenarten und Bodennutzung

Die *Bodenarten* des Kulturlandes, hauptsächlich Braunerde und Übergänge bis zu Podsol, sind das Verwitterungsprodukt der anstehenden Gesteine des Untergrundes (Kalkstein, Sandstein und Mergel im Alpenland; Nagelfluh, Sandstein und Mergel im Molasse-land) und des diese häufig bedeckenden lehmig-sandigen, zum Teil blockreichen Moränen- und Gehängeschuttes, sowie in der Thurebene des angeschwemmten Kieses und Sandes.

Weit verbreitet ist ziemlich fruchtbarer, mehr oder weniger sandiger bis toniger Lehmboden; dieser ist an Steilhängen trocken,

in Mulden und an flachen nordexponierten Hängen feucht, teilweise moorig; stellenweise ist der Boden felsig, steinig, kiesig, vielfach flachgründig mit hervorstehenden Felsbänken, bisweilen auch mit Steinen und Steinblöcken durchsetzt. Es findet sich im Alpenland stark kalkhaltiger, häufig lockerer, humoser Lehmboden von guter Beschaffenheit, im Molasseland oft kalkarmer Boden, im Flyschgebiet meist steinarmer, kalter, strenger Lehm- und Tonboden, der zu Moorbildung und Rutschungen neigt.

Die *Bodennutzung* ist abhängig von der Bodenbeschaffenheit: für den *Graswuchs* sind im «Buchen-Weißtannengürtel» die trockenen Alluvial-, Moränen- und geneigten Flyschböden günstig; die Grasböden der Seewerkalk- und Gaulthänge der Berglehne nördlich Alt St. Johann mit ihrer dünnen Bodenkrume leiden leicht durch allzu große Trockenheit, die des Hinterbergs auch noch durch besonders starke Steilheit. Gute Grasböden finden sich ferner in der Alluvialebene oberhalb Alt St. Johann auf Kies- und Sanduntergrund, während sich unterhalb des Dorfes auf undurchlässigem Tonboden wegen des geringen Gefälles Rieter und Torfmoore ausdehnen. Nur für die Produktion von Streuegras eignen sich die flachen, feuchten Böden auf Flysch und auf undurchlässiger Grundmoräne. Durch Erdschlipfe gefährdet sind die Steilhänge südlich Alt Sankt Johann und an der Nesselhalden. Gute *Alpweiden* für Großvieh sind im «Fichten-» und «Lärchen-Arvengürtel» die mäßig geneigten, nährstoffreichen, kali- und phosphathaltigen Gaultböden der Churfirfirstenterrassen und die Längstalböden des Säntisgebietes. Als *Schafweiden* dienen die Grasböden der hochgelegenen, verwitterten Seewerkalkschichten der «Zwergstrauch-Tundra» der «Alpinen Stufe». Als *Waldböden* kommen im Buchen-Weißtannen- und im Fichtengürtel die Schrattenkalkhänge in Betracht, so das Gebiet unterhalb der Churfirfirstenalpen, des Bergzuges Schwendigrat–Mittelberg–Kühbodenberg, des Starkenbacher Waldes, des Bannwaldes, des Egglwaldes und des Bilchwaldes, sowie des Wildhauser Gulmen; in der Flyschzone die Schattenhänge im Leisttal und des Roßwaldes, sowie die eingeschnittenen Tobel.

An *Bodenschätzen* ist das Oberste Toggenburg ziemlich arm. Allerdings ist der Kieselkalk aus dem Steinbruch von Starkenbach bei Burg (Starkenstein) wegen seiner Härte und Behaubarkeit für Straßen und Brückenbauten vorzüglich geeignet. Früher wurde auch der Seewerkalk im Sandloch bei Starkenbach, gleich wie das Material einiger anderer Kies- und Sandgruben, verwendet. Stellenweise

wurde auch Thurkies gewonnen. Ein kleines Lager von diluvialer «Schieferkohle» ist in der Nähe des Simmitobels südlich der Wildenburg aufgeschlossen; bedeutender sind die Torflager von Starkenbach–Alt St. Johann, die zurzeit ausgebeutet werden, und jene im Munzenriet, die früher Verwendung fanden, weniger wichtig sind diejenigen im Schwendiseeriet.

C. Gewässer

Da die Gewässer eines Gebietes mit seiner Oberflächengestalt eng zusammenhängen, ergeben sich bei getrennter Behandlung der beiden Erscheinungen naturgemäß einige Wiederholungen.

Ein kleiner Teil des Obersten Toggenburgs, die Flyschzone östlich der Wildhauser Paßhöhe, wird durch die *Simmi*, einen Bach von 12 km Länge, zum Rhein entwässert. Sie ist der in einem Längstälchen nach Westen gerichtete Abfluß des durch Quellbäche aus der Alp Oberhag (zirka 1200 m) am Fuße des Gulmen gespeisten, seit altem als Karpfenteich dienenden Schönenbodensees (1104 m); bei der Wildenburg nimmt sie zwei andere Bächlein auf: eines kommt von der katholischen Kirche von Wildhaus, deren Dach als Wasserscheide zwischen Rhein und Thur gilt, das andere, Bodenalp und Frosalp entwässernd, aus dem Flürentobel; in kurzem Quertal, einer Verlängerung dieses Tobels, wendet sich die *Simmi* unvermittelt nach Süden, um dann in einem Längstal erst langsam, dann rasch nach Osten dem Rheintal zuzustreben. Vom Sägenboden an hat sie sich unter Aufnahme verschiedener Seitenbäche in dem 4½ km langen, bewaldeten, früher von den Verkehrswegen gemiedenen Simmitobel, wo sie zwei Sägewerke treibt, mit starkem Gefälle von 9,8 % und großer Erosionskraft rückschreitend tief in das Gestein eingeschnitten. Unterhalb eines von ihr aus oben abgebautem Material mächtig aufgeschütteten Schwemmkegels durchquert sie in korrigiertem Lauf die Rheinebene und mündet dort unterhalb Haag, in 443 m Höhe, in den Werdenberger Binnenkanal. Die *Simmi* ist ein gefürchteter, bei Hochwasser Geschiebeführender Wildbach mit einer Wasserführung bis zu 70 m³/sek, dessen Verbauung mittels Talsperren schon große Kosten verursacht hat.

Der Großteil des Untersuchungsgebietes gehört zum Einzugsgebiet der aus zwei Quellflüssen gebildeten *Thur*. Die *Wildhauser*

Thur, auch obere oder warme Thur genannt, durch Quellbäche aus dem Roßwald gespeist, nimmt in dem $1\frac{1}{4}$ km langen Moor des Munzenrietes, 1028 m, nahe der Paßhöhe von Wildhaus, der Talwasserscheide im Kampfgebiet zwischen Thur und Rhein, ihren Anfang; sie empfängt in ihrem Längstallauf von links aus dem moränenbedeckten Flyschgebiet drei in bewaldeten Runsen fließende Bäche, den Tobbach, den Schwendi-Seebach (mit Sägewerk) und den Holderenbach (Nasenbach). Von der Mündung des Tobbaches an läuft das Flübchen in einem in den flachen, muldenförmigen Talboden eingeschnittenen Kerbtal und erreicht im Luckentobel, wo früher durch das Wasser der Schwendiseen ein kleines Kraftwerk und unterhalb desselben die ehemalige Obere Mühle getrieben wurden, nach $4\frac{1}{2}$ km langem Lauf mit 2,85 % Gefälle die Talstufe von Unterwasser.

Hier tritt von rechts die *Säntisthur*, untere oder kalte Thur, hinzu; ihr Bett liegt während eines großen Teiles des Jahres trocken und führt nur während der Zeit der Schneeschmelze, von April bis Ende August, oder in Regenperioden Wasser, dann aber dank ihres großen Einzugsgebietes doppelt so viel als die Wildhauser Thur. Sie besitzt ihre Quellen unterhalb des Rotsteinpasses im Schafbodenkessel zwischen Altmann und Lisengrat bei 2000 m (im Valangien-Mergel des Gewölbekernes III) und fließt hier oben als ständig wasserführender Bach über den Schafboden (1725 m); neben dem früher erwähnten Felsriegel hat sich die Säntisthur ihren Weg durch Schuttmassen und weiche Schichten zur nächsten Talstufe, der Alp Flis-Langenbühl, gebahnt, wo sie unter Moränen verschwindet, um dann, neu gesammelt, sich in einer Schlucht in den Gerstein einzuschneiden. In dem Becken der Alp Thurwies wird sie durch eine Reihe von starken Quellen am Fuß einer Schrattenkalkwand unterhalb Kirchli aufs Doppelte verstärkt und durch Schuttkegel auf die rechte Talseite gedrückt; in der Tentschora-Schlucht durchbricht sie den Burstel und sinkt in das Talbecken von Alpli-Unterlauri; bei Türli nimmt sie den Gräppelen-Seebach auf, durchquert den Stein-Schwendigrat, das Becken von Kühboden-Ennetthur und stürzt im malerischen «Kämmerlitobel» in zweistufigem Wasserfall in eine ausgehöhlte «Kammer» oberhalb ihrer Mündung bei Unterwasser, wo sie ihren Lauf von 7 km Länge und 15,7 % Gefälle beendet.

Der *Seebach* ist der Abfluß des durch Bergsturz- und Moränenmaterial abgedämmten, allmählich verlandenden Gräppelensees

(1302 m); er fließt träge in einem Trogtal gegen Nordosten, dann plötzlich mit starkem Gefälle zur Alp Unterlauri, wo er in die Säntisthur mündet. Als Oberlauf dieses Flusses gerechnet, hat der Seebach bis zur Mündung bei Unterwasser eine Länge von 4,8 km und 8,5 % Gefälle.

Das westlich des Gräppelensees gelegene *Gräppelenriet*, früher wohl ebenfalls ein flaches Seebecken, verliert durch einen im Kieselkalk gelegenen Trichter sein Wasser, dessen weiterer Verlauf bis heute nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte.

Nach Vereinigung der Wildhauser Thur und der Säntisthur fließt die *Thur* nun auf dem breiten Aufschüttungsboden des 5,3 km langen Haupttales in einem Lauf von 6 km Länge mit nur 0,6 % Gefälle von Unterwasser bis Burg (Starkenstein) als klarer, bei normaler Wasserführung wenig aufschüttender Fluß dahin. Die Thur erhält nur kurze Zuflüsse und weicht den flachen Schwemmkegeln der kleinen rechtsseitigen Seitenbäche nach Süden aus; bei Alt St. Johann wird sie durch eine Reihe starker Quellbäche der nördlichen Talseite, u. a. im Dorf, bei der Unteren Mühle, in der Farb, im Brunnen, um ein Mehrfaches verstärkt; diese Bäche liefern nach Schätzungen von Dr. Walter Rutishauser²³¹, der das Gebiet geologisch bearbeitet hat, bis zu $\frac{4}{5}$ der Mittelwassermenge der Thur und finden zum Antrieb von Wasserrädern, u. a. in einer Schmiede, einer Säge, einer Werkstätte, Verwendung. Unterhalb des Dorfes schneidet sich die Thur in großen Serpentinien in den bei Regen stark überfluteten, vermoorten Talboden etwas ein. Wegen des durch den undurchlässigen Untergrund und die Verschmälerung des Tales bedingten hohen Grundwasserstandes war dieser Talboden in früheren Zeiten ein großer, unpassierbarer Sumpf, doch befand sich hier nie ein Seebecken, wie im Volksglauben irrtümlich angenommen wurde. Mit der Eintiefung der Thurschlucht von Starkenstein sank dann der Grundwasserspiegel und bewirkte die Entstehung eines großen Moores mit mächtigen Torflagern (bei Starkenbach).

An der Schrattekalkwand des Brocknenberges bei Starkenbach wendet sich die Thur in dem Quertal, das als einziges das Säntisgebirge vollständig durchbricht, nach Nordwesten. Der Fluß windet sich auf ebenem Aufschüttungsboden zwischen den beiden Schwemmkegeln des Leistbaches und des Neuenalpbaches hindurch, um dann dort, wo das Trogtal plötzlich schmal wird, bei 862 m Höhe in die enge Schlucht von Starkenstein einzutreten und dies

über einige sichtbare Schnellen mit etwas vermehrtem, aber ausgeglichenerem Gefälle zu durchströmen.

Der bei Starkenbach mündende, 5 km lange, sehr wasserreiche, meist trübe *Leistbach* ist der einzige «starke Bach» unter den Seitenbächen der Thur. Gelegentlich schwillt er zum Wildbach an und führt bei Hochwasser Gerölle; er scheidet die auf seinem Schwemmkegel gelegenen Siedlungen Vorder- und Hinter-Starkenbach und ließ hier ein Sägewerk und ein früher betriebenes Kraftwerk entstehen. Vom Fliegenspitz kommend, entwässert der Leistbach das in der Fortsetzung der Wildhauser Mulde zur Amdener Vorderhöhe führende Längstal nach Nordosten. Aus diesem Gebiet empfängt er linksseitig eine große Zahl von Seitenbächen, welche, in die weichen Mergel und Schiefer einschneidend, das Material abtragen, das bei der Mündung einen großen Schwemmkegel bildet; rechtsseitig kommen hier aus dem Gebiete der Churfürsten keine Zuflüsse herab.

Der in der verkarsteten Neuenalp unterhalb Rietegg am Fuß einer Schutthalde über Flysch entspringende *Neuenalpbach* fließt zunächst mit geringem Gefälle auf dem flachen Trogtalboden des Gräppelentalzuges, dann von Unterstofel an in einem Erosionskerbtälchen und schüttet als Gebirgsbach im Kalkgebiet nur einen kleinen Schwemmkegel auf.

Eine in der Nähe dieser Stelle, oberhalb des rechten Thurufers, im Vorsommer weiß wie Milch emporsprudelnde und daher «Milchbach» genannte Quelle, die vielleicht mit der Churfürstenseite in Zusammenhang steht, sei als interessante Merkwürdigkeit angeführt.

Unterhalb ihres Durchbruches von Starkenstein durchquert nun die Thur in dem Gebiete von Stein zwei Talweitungen. Der durch einen Felsriegel, welcher die beiden Kessel trennt, erleichterte Flußübergang wurde zu einem Siedlungsmittelpunkt. Die Thur zieht mit geringem Gefälle auf dem 2 km langen, mit Aufschüttungsmaterial bedeckten, ebenen Talboden neben alten Uferterrassen dahin. Die breiten Schwemmkegel, welche den Fluß jeweils auf die gegenüberliegende Seite abdrängen und einengen, stammen von gefürchteten Wildbächen. Der 4 km lange, Häderenberg und Goggeien trennende *Dürrenbach* kommt oberhalb Stein von links aus dem Flyschgebiet; er hat sich oben in einem Kerbtal eingeschnitten und unten die Bachrinne durch Aufschüttung bis über das Straßenniveau gehoben. Um ein seitliches Ausbrechen zu ver-

hindern, ist in den Jahren 1901–10 eine Verbauung für 382 000 Fr. durchgeführt worden. Die unterhalb Stein mündende *Weißthur* von 8 km Länge kommt aus dem Speergebiet und bildet in ihrem unteren Teil die Grenze zwischen Flysch und Molasse. Gegenüber ihrer Mündung hat der am Stockberg entspringende, in einem Kerbtälchen eingetiefte *Dietzibach* seinen Schwemmkegel aufgeschüttet. Die Thur verläßt das Untersuchungsgebiet in einer engen, die Ausläufer der Kalknagelfluhkette des Speer querenden Schlucht.

Im Molasseland unterhalb Stein fließen zwischen den Nagelfluh-Querrippen kurze Seitenbäche in Isoklinaltälchen dem Haupttal zu.

Die Thur führt im allgemeinen von Mai bis Juli dauernd Hochwasser, von Oktober bis Februar Niederwasser. Dieses wird gelegentlich durch rasch stark ansteigendes und ebenso schnell wieder fallendes Sommer-, Herbst- oder Winter-Hochwasser unterbrochen. Es kann binnen 48 Stunden eine Vermehrung auf die 11fache Wassermenge eintreten, die 3–4 Tage anhält.

An den Pegelstationen Horb-Alt St. Johann (879,8 m; Einzugsgebiet 58,6 km²) und Stein (835,13 m; 99,65 km²) werden Wasserstandsbeobachtungen und seit 1911 Wassermessungen periodisch durchgeführt. Sie ergaben in Alt St. Johann bei Niederwasser 0,35–1,65 m³/sek an 170 Tagen, bei Mittelwasser bis 6,60 m³/sek an 148 Tagen, bei Hochwasser bis 61,6 m³/sek an 47 Tagen; in Stein bei Niederwasser 0,40–2,00 m³/sek an 152 Tagen, bei Mittelwasser bis 8,00 m³/sek an 170 Tagen, bei Hochwasser bis 71,9 m³/sek an 43 Tagen. Die Jahresabflußmenge beträgt bei Alt St. Johann 78–123, bei Stein 95–140 Millionen m³.

Quellen sind im Obersten Toggenburg reichlich vorhanden, jedoch mit Rücksicht auf das weit verbreitete, zerklüftete, poröse Kalkgestein vielfach nur in den tieferen Lagen, wo sie in einem Quellhorizont oft als starke Quellbäche auftreten, sobald die wasserführende Schicht von der Oberfläche angeschnitten wird. Hochgelegene Gebiete leiden zum Teil unter Wassermangel, so daß stellenweise das vom Dach ablaufende Regenwasser benützt werden muß (Lauchwies). Die Quellen sind meist Felsquellen, auch wenn sie unter Schutt hervorkommen; teilweise sind es periodische, in ihrem Ertrag stark schwankende Quellen. Kleine Quellen dienen zur Speisung von Brunnen bei einzelnen Häusern und Höfen, größere zur Wasserversorgung von geschlossenen Siedlungsgebieten. Von Bedeutung sind die Bachquellen bei Alt St. Johann, auf den

Alpen Neuenalp, Laui, Alpli, nördlich und südlich Burstel, bei Laub und nördlich Thurwies. Einzelne der zum Teil sehr tief liegenden Quellen bei Alt St. Johann zeichnen sich durch ihre ziemlich konstante Wassermenge und stets gleichbleibende Temperatur aus, so daß seinerzeit ihre Verwendung zur Trinkwasserversorgung der Stadt St. Gallen und später zu jener von Uzwil und Flawil in Erwägung gezogen worden ist. Ing. Ziegler und Dr. W. Rutishauser nehmen an, daß dieses Wasser nicht aus dem Gräppelenriet, sondern aus dem großen Einzugsgebiet der oberirdisch nur periodisch durch Tarenbach, Breitenalpbach und Krinnbach entwässerten Churfirstenalpen stamme, indem das Sickerwasser zwischen undurchlässigen Gault- und Flyschschichten im Seewerkalk unter der Talsohle hindurch bis an den Nordhang geleitet wird, um dort oberhalb des Talbodens an erodierten Stellen auszutreten.

Die *Seen* des Untersuchungsgebietes verdanken Moränenzügen, zum Teil Bergstürzen ihre Entstehung. Es sind zu nennen der mit einem Strandbad ausgestattete Schönenbodensee (1104 m), der Gräppelensee (1302 m, 1,8 ha, 8 m tief), das Seeli (1740 m, 500 m²) ohne Abfluß oberhalb Überknorren und die beiden Schwendiseen (Hinterseen, 1165 m).

Zur Ausnützung der *Wasserkraft* sind schon mehrfach große Stausee-Anlagen geplant worden, so die Unterwassersetzung des ganzen Alt St. Johannertales oder wenigstens des Starkenbacher Teiles, des Gräppelentales, des Schwendisee- und des Munzenriet-Gebietes. Der Ausführung dieser Projekte steht jedoch, abgesehen von verschiedenen wirtschaftlichen Bedenken, vor allem die Durchlässigkeit des Bodens entgegen, der keine Gewähr für hinreichende Abdichtung bietet.

D. Klima

Das Klima eines Ortes, der durch Beobachtungen während eines langen Zeitraumes festgestellte mittlere Zustand der Atmosphäre (Lufthülle), ist hauptsächlich durch Temperatur und Niederschlag gekennzeichnet; es wird im wesentlichen durch die geographische Breite, die Entfernung von der Meeresküste, die Höhenlage und die Windverhältnisse bedingt. Das Oberste Toggenburg liegt in der gemäßigten Zone Mitteleuropas; es herrscht hier das Übergangsklima vom ozeanischen (See-)Klima Westeuropas zum kontinentalen (Land-)Klima Osteuropas, und zwar in der Variante

des durch reine Luft und intensive Sonnenbestrahlung ausgezeichneten *Gebirgsklimas*; dieses ist infolge der Höhenlage kühler und, zumal in seiner ostschweizerischen Ausprägung, niederschlagsreicher als das Klima der niedriger gelegenen Gebiete. Bei diesem lokalen Klimatypus spielen Sonnenexposition, Windschutz, Oberflächenform, Bodenart und Bodenbedeckung eine besonders große Rolle.

Unter dem Einfluß der vorwiegenden, vom Atlantischen Ozean kommenden, regenbringenden, lauen Westwinde besitzt das Untersuchungsgebiet, trotz der Binnenlage, feuchtes Klima mit verhältnismäßig milden Wintern und kühlen Sommern, also mit weitgehend ausgeglichener Temperatur und somit geringer mittlerer «Jahrestemperaturschwankung» (Amplitude) von 15 bis 20° Differenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Monatsmittel.

Von ausschlaggebender Bedeutung ist zufolge des Ost–Westverlaufes des Tales der große klimatische Unterschied zwischen der südexponierten, nördlich der Thur gelegenen *Sonnenseite* (Sonnenhang) und der nordexponierten, südlich der Thur gelegenen *Schattenseite* (Schattenhang) des Tales, treffend charakterisiert durch die volkstümliche Bezeichnung «sonnenhalb» und «schattenhalb». Die längere Sonnenscheindauer, der größere Einfallswinkel der Sonnenstrahlen auf die Hänge der Sonnenseite und die dadurch bewirkte höhere Temperatur und längere Aper- und Vegetationszeit machen die sonnenhalb gelegenen Gebiete zum bevorzugten Siedlungs- und Wirtschaftsraum.

Als Unterlagen für die Feststellung des Klimas stehen die von der Meteorologischen Zentralanstalt Zürich veröffentlichten Beobachtungen⁴⁸³ folgender meteorologischer *Stationen* zur Verfügung (Tabellen 6–11): *Wildhaus*, mit verschiedenem Standort im Laufe der Jahre, sonnenhalb auf der Paßhöhe, westlich und östlich davon (1060–1115 m), zuletzt in der Loog nahe der Wildenburg, mit Beobachtung von Temperatur, Bewölkung, Niederschlag und Windverteilung (1879–1939); seit 1920 nur Registrierung des Niederschlags, nunmehr leider eingestellt; *Starkenbach*, Regenmeßstation an der Hauptstraße, zuerst beim Schulhaus, jetzt westlich davon, nahe der Säge am Leistbach, 894 m, seit 1899; *Ebnat*, im Schulhaus, 649 m, seit 1879, mit Beobachtung von Temperatur, Bewölkung, Niederschlag und Windverteilung; die Wetterwarte auf dem *Säntisgipfel*, 1882–87 im Gasthaus, 2465 m, seit 1887 im eidgenössischen Observatorium, 2500 m. Die Niederschlagsmenge

wird täglich 1mal registriert, die Beobachtung der Klimaelemente wird täglich 3mal vorgenommen, um 7.30, 13.30 und 21.30 Uhr MEZ (Mitteleuropäische Zeit).

Es muß übrigens darauf hingewiesen werden, daß wegen des starken Einflusses der lokalen Lage die Beobachtungen der Stationen in erster Linie für diese selbst und nur in beschränktem Maße für das ganze Gebiet Geltung haben, vor allem mit Rücksicht auf den großen Unterschied von sonnenhalb und schattenhalb.

Aus den Beobachtungen ergibt sich die außerordentlich große Veränderlichkeit der Witterungserscheinungen von Jahr zu Jahr, im jahreszeitlichen Verlauf und in den Mittelwerten der Jahre, Jahreszeiten und Monate, so daß nur wenige Gesetzmäßigkeiten festgestellt und kaum praktische Konsequenzen gezogen werden können; stets sind Überraschungen, die in den Bauernchroniken^{343, 347} mit Vorliebe aufgezeichnet wurden, zu erwarten, so im Winter sommerliche Wärme, Bluest, Gelegenheit zum Grasmähen, im Sommer Schneefall, Lawinen usw.

Der *Temperaturverlauf* ist in den einzelnen Jahren, vor allem im Winter, sehr verschieden. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 5,9° C, die Jahresschwankung 16,6° C. Aus dem Vergleich der Temperatur-Monatsmittel von Wildhaus mit jenen der tiefer gelegenen Stationen Altstätten im Rheintal und Ebnet ergibt sich, daß Wildhaus im Winter viel höhere Temperaturen (—1,4° C) aufweist als Ebnet (—2,0° C) und auch verhältnismäßig milder ist als Altstätten (—0,6° C), wenn man die Höhenlage und die durchschnittliche Temperaturabnahme von zirka 0,5° C je 100 m Steigung berücksichtigt. Als Ursachen sind anzusehen: der Schutz gegen kalte Nordwinde; das Abströmen kalter Luft von den Hängen nach dem Rheintal und dem Thurtal (Ebnet), so daß dort «Kälteseen» entstehen; die damit und mit der Nebelseltenheit zusammenhängende Erscheinung der «Temperaturumkehr», bei der es in der Höhe wärmer ist als in der Tiefe; endlich die Einwirkung des vom Rheintal über die Paßhöhe hereinziehenden Föhns. Höhere Temperaturen infolge günstiger Sonnenexposition hat als sonnenhalb gelegenes Gebiet das ganze Gelände vom Schönenboden bis zur Langenegg am Häderenberg.

Die normale *Windverteilung* der Nordostschweiz, wie sie die Säntisstation registriert, ist gekennzeichnet durch vorherrschende milde, feuchte, winterliche Südwest- (33,7 %) und sommerliche Westwinde (26,6 %), sowie durch seltene, trockene Nordost-

(8,3 %), Ost- (4,7 %), Südost- (4,7 %) und Nordwinde (4,7 % der Windbeobachtungen ohne Berücksichtigung der Windstillen). Diese Verteilung erfährt durch die ost-west-gerichtete Talerstreckung des Untersuchungsgebietes und durch den von den Bergketten gewährten Windschutz insofern eine Modifikation, als Nord-, Nordwest- und Südwinde, zusammen nur 2,6 % der registrierten Windrichtungen, fast ausgeschaltet werden; 39,6 % sind Südost- und Ostwinde, 51,1 % sind West- und Südwestwinde. An geschützten Stellen herrscht häufige Windstille, wie die auf der Station Wildhaus registrierten zahlreichen Kalmen (15,3 % der Beobachtungen) erkennen lassen. Auf dem stark exponierten Sattel von Wildhaus weht häufig ein frischer Paßwind. Über die Amdener Höhe und von Stein kommt der Regenwind, vom Rheintal her der seltene Schönwetterwind; von dort findet auch der aus dem Süden stammende, zum Ostwind abgelenkte Föhnwind seinen Weg hierher.

Die *Luftfeuchtigkeit* variiert im Jahresmittel in Wildhaus von 52–67 % (1897/1910: 61,6 %), in Ebnet von 76–83 % (1907/42: 78,5 %). Die Zahl der Nebeltage ist klein, am geringsten in Wildhaus und in den höher gelegenen Gebieten; sie ist auch verhältnismäßig niedrig im Alt St. Johannertal.

Das Untersuchungsgebiet weist häufig *Bewölkung* auf; die durchschnittliche Bedeckung des Himmelsgewölbes bei zusammengeschoben gedachter Wolkendecke beträgt in Wildhaus 61 % (St. Gallen 65 %, Zürich 63 %). Wesentlich ist jedoch die jahreszeitliche Verteilung; die für den Wintersport in Betracht kommenden Monate zeichnen sich durch geringe Bewölkung (57 %) aus, (St. Gallen 72 %, Zürich 74 %), das Maximum der Bewölkung liegt im Juni (67 %) (1881–1900).

Das Untersuchungsgebiet ist reich an *Niederschlag*, da die Feuchtigkeit der vorherrschenden Westwinde beim Aufsteigen am Gebirge kondensiert wird. Die Niederschlagsmenge steigt daher im Toggenburg mit der Annäherung an den Säntis zu einem Maximum in Starkenbach (1899/1942: 2021 mm im Jahresdurchschnitt, um im unmittelbaren Regenschatten des Gebirges in Wildhaus wieder abzunehmen (1881/1900: 1531 mm; 1880/1938: 1577 mm); denn bei Starkenbach am Alpenrand werden die Winde unter Ausbildung eines «Vorstaues» zu plötzlichem Anstieg gezwungen, während sie in Wildhaus ungehindert über die Paßhöhe ziehen können, wo überdies, solange der Föhn weht, die Niederschläge ausfallen. Das Ansteigen der Niederschlagsmengen im Thurtal zeigen die

Mittelwerte (1880/1903) von Wil (584 m) 1059 mm, Lichtensteig (617 m) 1433 mm, Ebnat (649 m) 1696 mm (1881/1900: 1724 mm) und Starkenbach. In Wildhaus verteilt sich die Niederschlagsmenge auf die Jahreszeiten wie folgt: Winter 16 %, Frühling 21 %, Sommer 39 %, Herbst 24 %. Interessant ist die Seltenheit von Hagel, viele Jahre sind hagelfrei. Auch Gewitter sind nicht häufig, gewöhnlich nur je 1–2 in den Sommermonaten. Im Durchschnitt ergeben sich für Wildhaus jährlich 157 Tage mit über 0,3 mm Niederschlag, davon 60–65 mit Schneefall, 8 mit Gewitter und 38 mit Nebel, ferner 72 heitere Tage (mit unter 20 % Bedeckung des Himmels) und 151 trübe Tage (mit über 80 % Bedeckung).

Im Laufe des Jahres fällt ein großer Teil des Niederschlages als *Schnee*, 25 % in einer Höhe von 1000 m, 45–50 % in einer Höhe von 1600 m. Die «Schneetage» entfallen in Wildhaus hauptsächlich auf die Monate Oktober/November bis April/Mai; ohne Schneefall sind der Juli und meist auch die Monate Juni und August, eine Besonderheit für einen Ort in den Nordalpen in dieser Höhenlage. Auch in den Wintermonaten kommen in vielen Jahren einzelne Regenfälle vor. Von großer Bedeutung ist die Zeitdauer der winterlichen «Schneedecke» für die Landwirtschaft, da sie die Dauer der verbleibenden Vegetationszeit bestimmt, und für den Fremdenverkehr, da die Frequenz der Wintersportsaison davon abhängt. Die Vegetationszeit schwankt in den einzelnen Jahren ziemlich stark; sie nimmt nach oben rasch ab und verkürzt sich im Churfirstengebiet³¹ im Durchschnitt um 11½ Tage je 100 m Steigung. Weitgehende Unterschiede ergeben sich durch die Lage sonnenhalb oder schattenhalb. Der Beginn der «Schneezeit» mit dauernder Schneedecke, das Einwintern, setzt auf der Sonnen- und Schattenseite in den tiefen Lagen Ende November/Anfang Dezember, in den höheren Lagen Mitte/Ende November ein. Das Ausapern vollzieht sich auf der Sonnenseite zwischen Mitte April und Mitte Mai; auf der Schattenseite beginnt es Ende April/Anfang Mai und endet in den oberen Lagen Ende Mai/Anfang Juni. Diese Entwicklung geht im Frühling langsam, im Herbst schneller vor sich. Auf Iltios (1350 m) kann mit fester Schneedecke von Mitte November bis Ende April gerechnet werden.

Die Schneemassen sind im allgemeinen sehr hoch, so daß das Offenhalten der Straßen besondere Maßnahmen erfordert. Bei Starkenbach, wo die «Schilt-Lau» niederkommt und den Verkehr gefährdet, können Schneestürme in kürzester Zeit die Straße voll-

kommen sperren. Um die Straße auf der Wildhauser Paßhöhe vor allzustarken Verwehungen zu schützen, damit sie nicht, wie es früher vorkam, bis zu 3 m eingeschneit wird, sind aus Bretterwänden bestehende «Schneewehren» errichtet worden; die normale Schneehöhe beträgt 1 m und darüber.

E. Pflanzenwelt

Die Pflanzenwelt ist der sichtbare Ausdruck des Zusammenwirkens der beiden Faktoren Boden und Klima, der pflanzen-geschichtlichen Vergangenheit, sowie der Einwirkung des Menschen. Würde dieser nicht eingreifen, so wäre bei uns das ganze Gebiet unterhalb der Baumgrenze mit Wald, stellenweise mit Sumpf bedeckt. Ohne ständige Einwirkung würde sich auch heute noch der Wald, der jetzt zugunsten des Wies- und Weidelandes zurückgedrängt wird, rasch wieder nach oben und unten ausbreiten. Die ursprüngliche Naturlandschaft ist, mit Ausnahme höchstgelegener Gebiete, durchwegs zur Kulturlandschaft umgestaltet worden. Die Art der natürlichen Pflanzenbedeckung, die «Vegetation», sowie die Pflanzenarten, die «Flora», wechseln je nach Lage, Exposition, Geländeform und Bodenart. Wir können *Vegetationsgürtel*, welche man aber wegen ihrer Verzahnung ineinander nicht durch festgelegte Höhenlinien begrenzen kann, unterscheiden, gebildet durch Laubwald, Laub-Nadel-Mischwald und Nadelwald. Nach der von Dr. Emil Schmid seiner «Vegetationskarte der Schweiz»⁵³⁸ zugrunde gelegten Einteilung folgen einander von unten nach oben: der Laubmischwaldgürtel, der Buchen-Weißtannengürtel, der Fichtengürtel, der Lärchen-Arven-gürtel, die zur waldlosen Alpen Stufe gehörende Zwergstrauch-Tundra und Alpine Steppe. Im Obersten Toggenburg fehlen die unterste und oberste dieser Zonen. Der «Buchen-Weißtannengürtel» mit Bergahorn in den oberen Lagen ist, soweit gerodet, das Gebiet der Fettwiesen; der von oben her vordringende und daher Reste des früheren Buchen-Weißtannenwaldes einschließende «Fichtengürtel» mit saurem Boden wurde vom Menschen weitgehend in Weide verwandelt; der «Lärchen-Arven-gürtel» mit Bergföhren, Grünerlen, einzelnen Arven und Hochstaudenfluren hat seinen Wald größtenteils verloren; die «Zwergstrauch-Tundra» dient als Schafweide.

Während das Klima den Vegetations- und Floratypus bestimmt, ist der Boden maßgebend für die feinere Gliederung innerhalb dieser Typen; die Kultur wirkt durch Veränderung des Bodens, künstliche Verbreitung und Ausmerzungen von Pflanzen. Charakteristisch ist die Vergesellschaftung der sich gegenseitig bedingenden Pflanzen zu bestimmten Lebensgemeinschaften (Biozöosen, «Pflanzen-Assoziationen»). Das Churfürstengebiet ist in dieser Hinsicht von Dr. Gottlieb Baumgartner³¹ untersucht worden.

Im Untersuchungsgebiet findet sich *Laubwald* nur in den tiefsten Lagen des Reviers Stein (Buchwald, Rotenstein-Brenntwald, Iltishag, Hinterstarkenbacherwald-Baumgarthau), in den Lagen darüber bis 1200 m *Laub-Nadel-Mischwald*, mit einzeln oder horstweise eingesprengten Buchen, Birken, Eschen und Ulmen, durchsetzt mit Zitterpappel (Wandbleiktobel, Unterwasser), Bergahorn (bis 1500 m) und Vogelbeerbaum (bis 1700 m). Vorherrschend ist *Nadelwald*, der als eine der wirtschaftlichen Grundlagen des Gebietes größte Bedeutung besitzt. Er besteht hauptsächlich aus Fichten (Rottannen) und reicht, durch Kultur weitgehend eingeschränkt, von der Talsohle bis zur geschlossenen Waldgrenze bei 1700 m; in einzelnen Exemplaren und als Krüppelholz kommt die Fichte noch darüber hinaus, stellenweise bis 1800 m (Lütispitz, Selamatt) und 1900 m (Wildhauser Schafberg, Gulmen) vor. Die ehemalige Waldgrenze war wohl etwas unter 2000 m gelegen. Im Laub-Nadel-Mischwald und Fichtenwald tritt die *Weißtanne* auf Moränen- und Lehmböden in feuchter, schattiger Lage in den unteren Regionen bis 1400 m auf. Die früher stärker verbreitete *Arve* wird zwischen 1700 und 1900 m, hauptsächlich im Gebiet von Zeichberg (Gamserrugg), Hinterrugg und Selamatt, sowie am Wildhauser-Gamser Gulmen, wohl dem nördlichsten spontanen Vorkommen dieses Baumes, angetroffen. *Bergföhren*, meist als «Legföhren» (Krummholz), gibt es im gleichen Gebiet, in der Kampfzone auf der Hinteren Selunalp, in geschlossenen Beständen am Schwendigrat, am Neuenalpspitz, am Goggeien und im Sumpfgebiet (Wisli, Eggenrieter), Eiben am Mittelberg (Bösentriff) und im Nesselfeld.

Von Laubholz finden wir gruppenweise *Weiden* als Sträucher und Gebüsch, *Weißerlen* u. a. im Leistbachtal, ein wichtiger Schutz an den Ufern der Thur, der Simmi und an Bachrändern, in höheren Lagen über der Waldgrenze bis 2000 m ziemlich verbreitet Bestände von *Alpenerlen* (Grünerlen), u. a. am Häderenberg, welche

vereinzelt bis gegen 1140/1180 m (Dürrenbach, Roßweid) hinunterreichen; sie sind wertvoll, denn sie festigen Steilhänge, verhüten Rutschungen, schützen vor Steinschlag und lassen in ihrem Schutze die Alpenflora gedeihen. Die «echte» rostblättrige Alpenrose und die behaarte «Steinrose» bilden immergrüne Büsche und haben besondere Bedeutung als Vorläufer weiterer Vegetation in den Karrenfeldern; sie wachsen schon bei 1200 m, hauptsächlich aber von 1600 m an aufwärts, (u. a. Kraialp, Gulmen, Gamserrugg, Schindlenberg, Rotenstein, Goggeien); merkwürdigerweise reichen sie hier sehr tief hinab (Stigenrain), wie sonst an wenigen Orten der Alpen. – Eigenartig ist die Vegetation der Kar-, Schutt- und Felsfluren.

Sümpfe, mit Pflanzen ausgefüllte und bedeckte stagnierende Gewässer, gibt es in typischer Ausbildung hier nur wenige, so das Gebiet zwischen den Schwendiseen, Wisli-Roßwald, Dreihütten-Gamplüt, das Gräppelenriet seit dem seinerzeitigen Stauversuch; früher, vor der Drainierung, war auch das Munzenriet ein Sumpf.

Moore, das sind Sümpfe mit Torfboden, unvollständig zersetzten, vertorften Pflanzenresten und wenig Wasser, können als Flach- oder Hochmoore vorkommen. *Flach-* oder *Wiesenmoore* sind «Unterwassermoore» mit nährstoffreichem, kalkhaltigem Boden unter hohem Grundwasserspiegel, ausgezeichnet durch Reichtum an Pflanzenarten, Gräsern und Schilf, und dadurch, daß sie vom Rande fortschreitend nach innen zuwachsen und verlanden; *Hoch-* oder *Moosmoore* sind «Überwassermoore» mit nährstoff- und kalkarmem, saurem Boden über niedrigem Grundwasserspiegel, gekennzeichnet durch nur wenige Pflanzenarten, fast ausschließlich Sphagnum(Torf)-Moos, das in Polstern, uhrglasförmig sich emporwölbend, über die alten Pflanzen in die Höhe wächst, während sich in der Tiefe aus den Pflanzenresten Torf bildet. Die Moore im Untersuchungsgebiet sind hauptsächlich Flachmoore, die stellenweise Übergänge zu wenig ausgeprägten Hochmooren zeigen; zum Teil werden sie auf Torf ausgebeutet, wegen der Streuenutzung werden sie hier als «Riet» bezeichnet. Torfland weisen die folgenden Örtlichkeiten auf: das mittlere Munzenriet, Eggenrieter Roßwald, Oberhagalp, Brüggli, westliches Schwendiseegebiet; westlich Dorf Alt St. Johann: Pfand, Horb, Fohren, Hogsperen; im Revier Stein: Hinterbüel und Goldacherriet.

Rieter, saure, nasse Wiesen oder Sumpfwiesen ohne vermoorten Boden, deren Pflanzenwuchs als Streue verwendet wird, sind hier

sehr verbreitet; trockene Rieter, mit *wenig* Bodennässe bei geneigter Fläche, ohne stockendes Grundwasser, liefern das als Streue sehr geschätzte Pfeifengras (*Molinia*); feuchte Rieter, mit *mehr* Bodennässe, mit stockendem Grundwasser, tragen Schilfrohr (*Phragmites*). Von Rietern sind zu nennen in Wildhaus als wichtigstes das Munzenriet, Stellen im Gebiet Oberhag-Brüggli-Schönenbodensee-Rüti, ferner Eggenrieter-Roßwald, Keßler-Oberdorf, Plattenholz-Lehmäcker, Riet und Fabi unterhalb der Hauptstraße; in Alt St. Johann das Schwendiseegebiet, Bernetstein, Stellen auf Selamatt, im Hinterleist, Strick, Hofstatt, Jungholz, bei der Burg, Neuenalp, Gräppelen, Oberlauri; in Stein: Nesselfeld, Oberstock, Goggeienriet und Goldacherriet.

Durch Seerosen und andere Pflanzen können Seen verlanden und sich dadurch allmählich in Sümpfe verwandeln, wie heute die Schwendiseen und wie vor Zeiten wohl das Munzenriet.

Wiesen und *Weiden* sind gekennzeichnet durch ihre rasenbildende Vegetation von ausdauernden Gräsern und Kräutern; es können Urwiesen und Kulturwiesen unterschieden werden.

Vom Menschen nicht beeinflusste *Urwiesen* gibt es nur noch als feuchte Grasbänder an unzugänglichen Stellen, wo würzige, aromatische Kräuter der Kalk- oder Kieselflora oft sehr üppig auf Gault zwischen Schrattenkalk- und Seewerkalkfelsen gedeihen.

Die *Kulturwiesen* stellen gewissermaßen «Halbkulturformationen» dar; sie dienen als Streuwiesen (Moore, Rieter) und als Futterwiesen; letztere gliedern sich in Weiden (Heim- und Talweiden; Sömmerungs- oder Alpweiden) und Mähwiesen. Zu diesen gehören die in periodischem Wechsel auf Ackerland angelegten Kunstwiesen und die im Gegensatz dazu als «Naturwiesen» bezeichneten gedüngten Fettwiesen und ungedüngten Magerwiesen.

Die *Weiden* werden durch das Grasen der Tiere stark verändert, der Rasen wird dichter und unter Begünstigung der Gräser von einförmigerer Zusammensetzung; von erheblichem Einfluß sind Höhenlage, Exposition, Untergrund, Bodenbeschaffenheit und Düngung. Die Flora ist in den unteren und oberen Lagen, ferner sonnenhalb und schattenhalb, außerordentlich verschieden; einerseits finden wir trockenheit- und sonneliebende Pflanzen, andererseits schatten- und feuchtigkeitliebende. So hat Dr. Baumgartner auf der Churfirstenseite je nach den vorherrschenden Pflanzenarten eine Reihe von Gürteln zu unterscheiden vermocht. Unter sonst gleichen Bedingungen werden oft große Unterschiede durch

besondere Umstände hervorgerufen, wie durch die starke animalische Düngung auf den überdüngten «Lägern» um die Alphütten und auf Viehlagerplätzen, wo eine gänzliche Umwandlung von Vegetation und Flora zu beobachten ist; auf solchen Plätzen finden sich nur wenige, sonst übrigens fehlende Pflanzenarten, vor allem ungenießbare Unkräuter, wie Alpenampfer (*Rumex alpinus*, «Spitzblacke»), Alpenkreuzkraut (*Senecio alpinus* «Butzle»), Guter Heinrich (*Chenopodium bonus Henricus*), Rispengras (*Poa annua*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Brennessel (*Urtica dioica*), oft ganze Blackenfelder, deren Ausrottung ein dringendes Gebot ist. Dagegen tragen die richtig gedüngten, aber nicht überdüngten «Fettweiden» beste Futterpflanzen.

Die *Fettwiesen* sind auch außerordentlich verschieden, je nach Besonnung und Bodenfeuchtigkeit, Nutzungsart und Düngung. Auf der Churfirstenseite reichen sie auf dem schattigen, frischfeuchten Nordhang bis 1200 m hinan, wo sie durch Alpweiden abgelöst werden. Es können zwei Typen unterschieden werden: Wiesen mit Goldhafer (*Trisetum flavescens*), einem der besten Futtergräser, und auf feuchterem, besonders schattigem, wenig beweidetem, schlechterem Boden Wiesen mit Waldstorchemschnabel (*Geranium silvaticum*).

Die *Flora*, in welcher sich die klimageschichtliche Entwicklung widerspiegelt, setzt sich zusammen aus einheimischen und eingewanderten Elementen, aus Arten des mitteleuropäischen Laubwald- und Nadelwaldgebietes, aus arktischen und alpinen Arten, Überresten der Eiszeit.

Die *Kulturformationen* i. e. S. oder Vollkulturformationen, die Nutz- und Zierpflanzen und die sie begleitenden Unkräuter, haben rein künstlichen Pflanzenbestand; sie werden im Zusammenhang mit der Landwirtschaft näher behandelt.