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

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 57 (1976)

Artikel: Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen an insubrischen Trockenwiesen karbonathaltiger Standorte

Autor: Meyer, Martin

Kapitel: B: Allgemeiner Ueberblick ueber das Untersuchungsgebiet

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-308450

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: 12.07.2025

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

B. ALLGEMEINER UEBERBLICK UEBER DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

1. Geographische Lage

Das Untersuchungsgebiet - das südliche Tessin und das angrenzende italienische Territorium - erstreckt sich vom östlichen Langenseeufer den südlichen Kalkvoralpen entlang bis zum Gardasee. Das Gebiet zieht sich von 8° 30' östlicher Länge über 175 km bis 10° 50' östlicher Länge. Die Nord-Süd-Ausdehnung des Gebietes beträgt 80 km und reicht von 46° 15' bis 45° 30' nördlicher Breite (siehe Abb. 1). Die Täler der Tessiner Kalkalpen verlaufen teilweise in Nord-Süd-Richtung und z. T. in Nordost-Südwest-Richtung. Die parallel verlaufenden Täler der Bergamaskervoralpen und der Brescianervoralpen nehmen alle eine Nord-Süd-Richtung ein und münden in die Poebene. Die insubrischen und oberitalienischen Seen weisen folgende Meereshöhen auf: Langensee 193 m, Luganersee 271 m, Comersee 199 m, Iseosee 186 m und Gardasee 65 m.

Der in dieser Arbeit eingehend untersuchte Monte Caslano, auch Sassalto genannt, ragt als dreieckige Halbinsel in den Luganersee und trennt das Seebecken von Ponte Tresa, bis auf einen engen Durchfluss, vom restlichen Luganersee ab.

2. Klima

Die Untersuchungsflächen liegen alle in der kollinen Stufe, in welcher sich die Charakteristika des insubrischen Klimas wohl am ausgeprägtesten zeigen. Um die klimatischen Eigenheiten Insubriens besser aufzeigen zu können, wird dem engeren insubrischen Bereich (Langen-, Luganer- und Comersee) das Iseo- und Gardaseegebiet gegenübergestellt und als Vergleichsdaten je eine Station aus dem schweizerischen Mittelland (Zürich), eine aus dem Wallis (Sitten) und eine aus der Poebene (Mailand) angegeben.

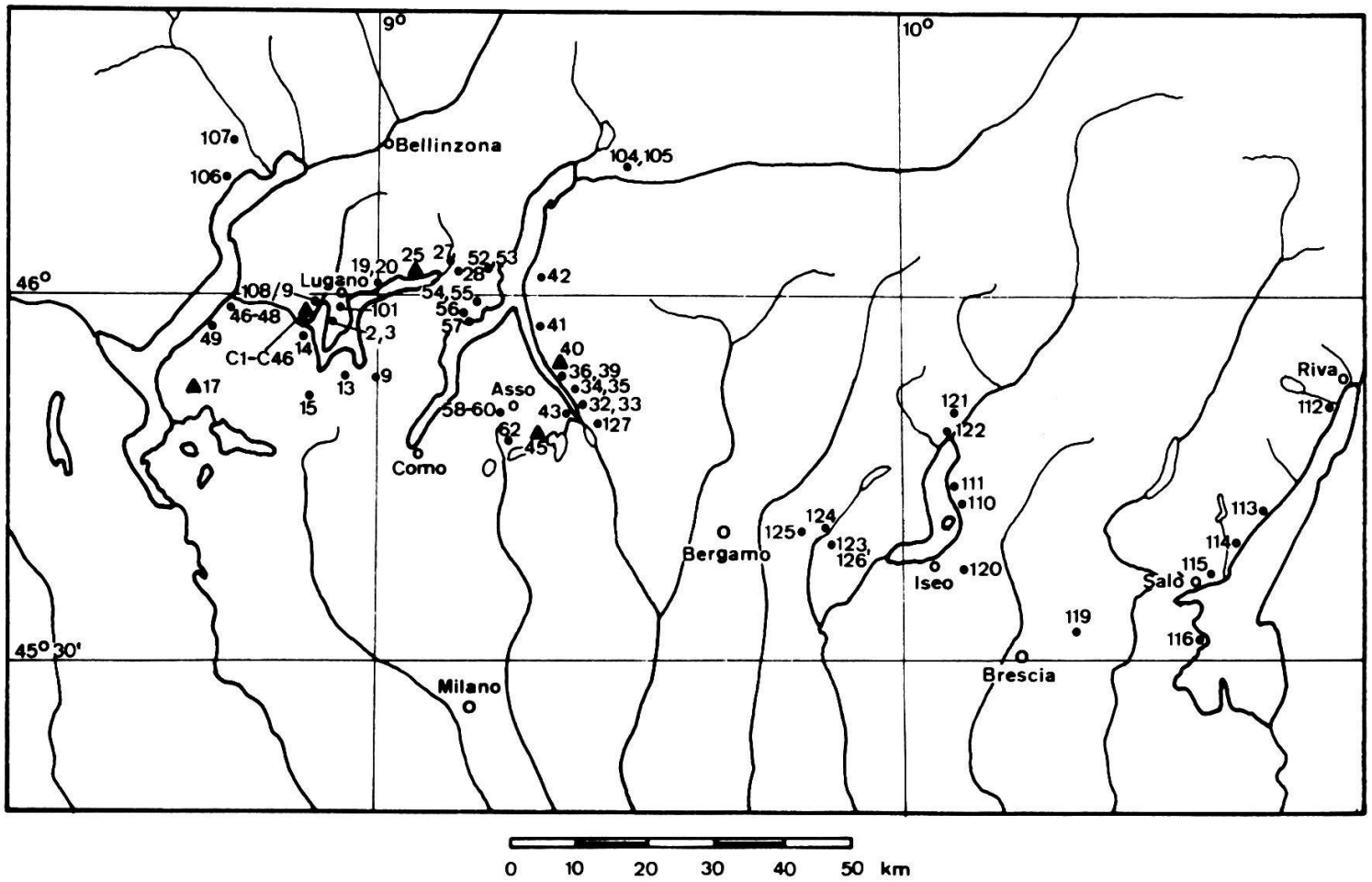
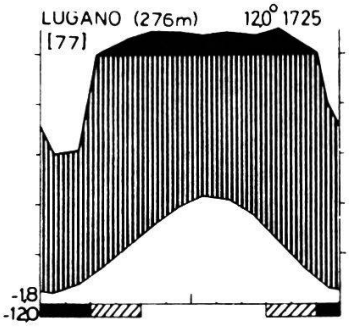
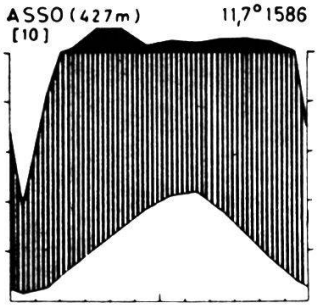


Abb. 1 Geographischer Ueberblick über das Untersuchungsgebiet und Lage der Untersuchungsflächen.

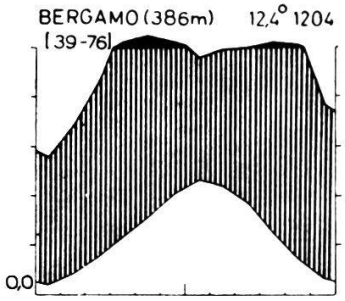
● Vegetationsaufnahmen ▲ Vegetationsaufnahmen und Bodenuntersuchungen

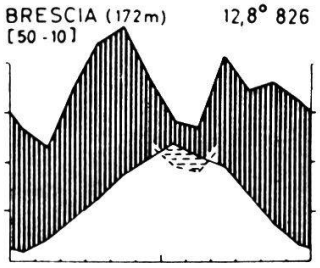
Insubrisches Seengebiet

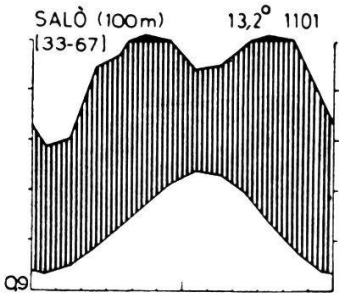




Iseo- und Gardaseegebiet







Poebene

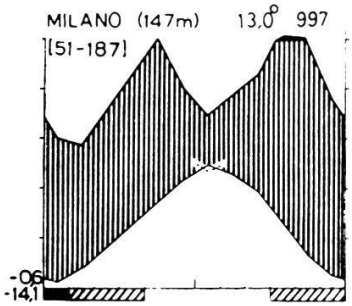


Abb. 2 Klimadiagramme aus dem Untersuchungsgebiet und von einer Vergleichsstation (aus WALTER und LIETH 1960).

2.1. Temperatur

Der jährliche Temperaturverlauf einiger Stationen kann den Klimadiagrammen nach WALTER und LIETH (1960) (Abb. 2) entnommen werden.

Im Untersuchungsgebiet liegt das Temperaturjahresmittel um 0,5 - 3,8 ^{o} C höher als in Sitten und um 3,2 - 5,5 ^{o} C höher als in Zürich. Für die Vegetation besonders wichtig sind die Temperaturverhältnisse im kältesten Monat. So liegt das Januarmittel südlich der Alpen um 1,6 - 4,3 ^{o} C bzw. 3,0 - 5,1 ^{o} C höher als in Sitten oder Zürich. Auch weist das Gebiet rund 19 - 28 Frosttage weniger auf als die Vergleichsstationen im Wallis und im Mittelland. Aus Tab. 1 geht der Unterschied zwischen dem engeren insubrischen Bereich und dem Iseo-Gardaseegebiet hervor. So liegen im ersteren die jährlichen Temperaturmittel etwa 1,0 - 2,3 ^{o} C und das Januarmittel um 2,5 ^{o} C tiefer als im Iseo-Gardaseegebiet.

HOFER (1967) gibt als Gründe für die thermische Begünstigung Insubriens an: die Abschirmung der von Norden oder Osten kommenden Kaltluftmassen durch die Alpen; das Abfliessen der gebildeten Kaltluft dank einer starken Luftzirkulation gegen die Poebene, womit die Kaltluftseebildung ausbleibt; den geringen Bewölkungsgrad und die Nebelarmut, welche die enorm lange Sonnenscheindauer (siehe Tab. 2) bedingen und ihrerseits temperaturerhöhend wirken.

Der jährliche Temperaturgang der verschiedenen Gebiete zeigt, dass das Iseo-Gardaseegebiet (speziell Brescia) eine etwas grössere Amplitude aufweist. Durch die gleichzeitig geringeren Niederschlagsmengen ist Brescia somit etwas kontinentaler getönt.

Dass die Seen einen ausgleichenden Einfluss auf das Klima haben, ist sicherlich richtig, nur darf dieser nicht überschätzt werden, wie dies HOFER (1967) auch erwähnte.

2.2. Niederschläge

Die Niederschlagsmengen im Untersuchungsgebiet sind beträchtlich und erreichen im engeren insubrischen Bereich Werte zwischen 1398 mm (Porlezza) und 1840 mm (Locarno-Monti), nehmen dann aber gegen Osten stark ab (AMBROSETTI 1971; EREDIA 1934). So werden bei Iseo noch 1183 mm und bei Salò 1046 mm registriert. Es zeigt sich, dass die Niederschlagsmengen von der Poebene gegen die Voralpen ansteigen. MAURER et al. (1909/10) sowie UTTINGER (1946) wiesen darauf hin, dass die warmen, feuchten Winde aus Richtung Süden und Südosten in den trichterförmigen Tälern stark ansteigen müssen, wobei sie sich abkühlen und kondensieren, was zu den ausgiebigen Niederschlägen führt. Ein gutes Beispiel dazu sind die beiden Stationen Iseo, am Südende des gleichnamigen Sees, und Lovere an dessen Nordende. Während Iseo 1183 mm Niederschlag erhält, fallen in Lovere deren 1626 mm.

Im Untersuchungsgebiet fallen die Niederschlagsmaxima fast ausschliesslich auf den Mai, mit einem sekundären Maximum im Herbst. Die Niederschlagsminima liegen im Januar und z. T. im Februar. Im Juli oder August wird ein zweiter leichter Rückgang der Niederschläge verzeichnet. Diese Tatsache trifft genau auf den von EREDIA (1943) wie auch von ANFOSSI (1914) beschriebenen Klimatyp zu: das sublitorale Klima.

Dieser Klimatyp lässt sich für unser Gebiet in zwei Untertypen aufteilen: westlich einer Nord-Süd verlaufenden Linie, welche zwischen Lecco und Bergamo liegt, sind die Sommerminima wenig ausgeprägt, während östlich dieser Linie diese Minima immer deutlicher werden.

Ein Charakteristikum des Untersuchungsgebietes ist die Niederschlagsmenge, welche pro Zeiteinheit fällt (Tab. 1). Während das Frühjahr die meisten Regentage (Tage mit mehr als 1 mm Niederschlag) aufweist, fallen im Sommer und Herbst pro Regentag die grössten Niederschlagsmengen. Diese betragen dann durchschnittlich 20 mm im engeren insubrischen Gebiet und 10 - 15 mm im Iseo-Gardaseegebiet (AMBROSETTI 1971; EREDIA 1934). Niederschlagsmengen von 100 mm und mehr pro Regentag kommen recht häufig vor. Dann fliesst oberflächlich rasch viel Wasser ab und kann damit nicht zum pflanzenverwertbaren Wasser

	Lugano 276 m	Asso 427 m	Lecco 210 m	Bergamo 366 m	Iseo 186 m	Brescia 150 m	Salò 100 m	Sitten 549 m	Mailand 147 m	Zürich 569 m
Januarmittel °C	1,9	1,5		2,5		2,3	4,0	-0,3	1,7	-1,1
Julimittel °C	21,4	21,1		23,1		24,9	24,5	20,0	25,0	17,6
Temp. Amplitude °C	19,5	19,6		20,6		22,6	20,5	20,3	23,3	18,7
Jahresmittel °C	11,7	11,7		12,7		13,8	14,0	10,2	13,5	8,5
Mittleres Minimum °C	-7,3							-10,9	-7,7	-12,5
Frosttage pro Jahr	61,6							80,5	45,0	89,5
Jahresniederschlag (mm)	1742	1586	1429	1280	1183	826	1046	599	1016	1136
Regentage (Tagesniederschlagsmenge in mm) in den Perioden:										
Winter (Dez.-Febr.)	17,5 (12,8)	11,0 (20,3)	12,6 (13,2)	19,2 (11,1)	14,6 (12,6)	20,0 (8,2)	23,1 (9,6)		21,8 (8,6)	30,4 (6,8)
Frühjahr (März-Mai)	33,9 (13,6)	23,9 (21,1)	30,3 (13,5)	34,8 (12,3)	27,1 (12,8)	30,7 (8,2)	33,7 (9,2)		30,1 (7,4)	36,5 (6,9)
Sommer (Juni-Aug.)	30,1 (19,2)	17,5 (24,2)	23,4 (18,9)	24,2 (11,3)	21,7 (15,9)	19,0 (9,9)	25,6 (10,5)		18,5 (9,5)	38,7 (10,6)
Herbst (Sept.-Nov.)	28,1 (17,0)	18,7 (24,4)	21,8 (19,6)	29,2 (12,9)	21,4 (15,1)	23,9 (9,5)	26,0 (10,8)		24,1 (9,7)	30,6 (8,6)
	engeres insubrisches Gebiet			Iseo - Gardaseegebiet				Vergleichsstationen		

Tab. 1 Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse im Untersuchungsgebiet und bei Vergleichsstationen. Daten aus Italien aus EREDIA (1934, 1942), Periode 1926-1935. Daten aus der Schweiz aus AMBROSETTI (1971) und SCHÜEPP (1967-1968), Periode 1931-1960.

gezählt werden. Aus der Tab. 1 sind auch die Regentage pro Jahreszeit ersichtlich. Im Frühjahr regnet es im ganzen Untersuchungsgebiet durchschnittlich an 30,5 Tagen. Im Sommer hingegen reduzieren sich die Regentage auf 23,5 im engeren insubrischen Bereich und auf 22,5 im Iseo- Gardaseegebiet. Daraus wird ersichtlich, dass es im Sommer zu mehr oder weniger langen Trockenperioden kommen kann. Aufgrund 40jähriger Niederschlagsregistrierung wies UTTINGER (1946) für Lugano nach, dass 14tägige sommerliche Trockenperioden selten sind, dass drei Wochen ohne Niederschläge höchst selten und dann nur im August auftreten und dass vier regenlose Wochen im Sommer überhaupt nie vorkommen. Mittels einer Extremwert-Analyse zeigte KUHN (1973), dass im Sommerhalbjahr (1. April - 30. September) in Lugano etwa alle 20 Jahre eine 25tägige Trockenperiode eintritt. In einer gleich langen Beobachtungsperiode würden die Extremwerte für Sitten 24 und für Zürich 17 Tage betragen. Trotz den reichlichen Niederschlägen ist, laut KUHN (1973), Lugano diejenige Station in der Schweiz, welche mit der grössten Häufigkeit die längsten Trockenperioden im Sommerhalbjahr (Abb. 3) sowie über das ganze Jahr aufweist. Für die italienischen Gebiete stehen leider keine entsprechenden Daten zur Verfügung, doch darf anhand persönlicher Beobachtungen angenommen werden, dass in der Iseo- Gardaseeregion noch ausgeprägtere Trockenperioden vorkommen.

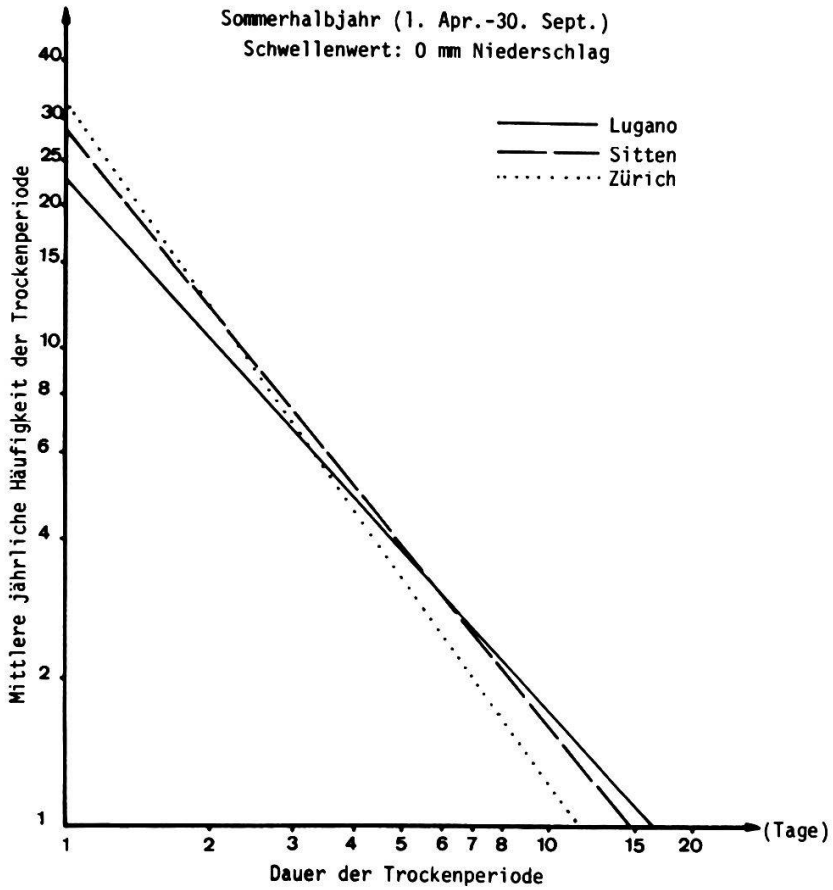


Abb. 3 Häufigkeitsverteilung von Trockenperioden verschiedener Stationen. Berechnet nach Angaben aus KUHN (1973).

2.3. Sonnenscheindauer und Luftfeuchtigkeit

Zum günstigen Temperaturhaushalt trägt die lange Sonnenscheindauer sowie der damit einhergehende geringe Bewölkungsgrad wesentlich bei. Das Südtessin zählt zu den nebel- und bewölkungsärmsten Gebieten der Schweiz (siehe Tab. 2). Der durchschnittlich stärkste Bewölkungsgrad tritt im Mai auf, der kleinste im Juli - August (AMBROSETTI 1971). Für die Iseo- Gardaseegegend darf allgemein eine noch geringere Bewölkung angenommen werden. Die absolute Sonnenscheindauer im Südtessin ist mit Werten zwischen 2300 - 2100 Stunden (Tab. 2) die höchste der Schweiz. In den Wintermonaten erhält Locarno etwa 2 - 3 mal mehr Sonne als Zürich (AMBROSETTI 1971). Auch die Werte der relativen Sonnenscheindauer, d. h. das Verhältnis der registrierten Dauer zur höchst möglichen (bei gegebenem Horizontverlauf und klarem Himmel), sind in Insubrien hoch (Tab. 2).

Ueber das ganze Jahr gesehen ist die relative Luftfeuchtigkeit der Südtessiner Stationen (Tab. 2) um 10 % niedriger als diejenige nördlich der Alpen. Die Monate Juni, Juli sind mit rund 61 % die trockensten, während die absoluten Tagesminima in den Monaten März und April mit Werten von nur 10 % registriert werden (AMBROSETTI 1971; SCHÜEPP und URFER 1971). Die Austrocknung erfolgt unter dem Einfluss des Nordföhnes, welcher oft Geschwindigkeiten bis 116 km/h erreicht (ZENONE 1961). Da in dieser Periode sehr viele Pflanzen am Austreiben sind, können dadurch Schäden entstehen. Häufig treten auch bei Nordföhn die gefürchteten Brände auf.

2.4. Maximal mögliche Strahlung

Einen wesentlichen Einfluss auf die mikroklimatischen Verhältnisse eines Standortes übt die Einstrahlung aus. Für die direkte Einstrahlung ist bekanntlich der Einfallswinkel sowie die Exposition massgebend. So wurde festgestellt, dass in den Alpen südexponierte Hänge von 21,5^{o} Neigung im Sommer und solche mit 68,5^{o} Neigung im Winter die grösste Einstrahlung erhalten (WALTER 1962). In Locarno-Monti hat THAMS (1956) einige quantitative Messungen vorgenommen. Im Dezember erhält ein 25° geneigter Südhang 218 cal/cm^{2},

während die ebene Fläche nur deren 111 bekommt. Im Sommer ist dieser Unterschied nicht mehr so ausgeprägt. Im Juli erhält der Südhang sogar etwas kleinere Strahlungswerte als die ebene Fläche, während in den übrigen Sommermonaten am Hang 12 - 32 % höhere Werte als in der Ebene registriert werden.

Um diese Unterschiede etwas zu verdeutlichen, wurde aus FRANK und LEE (1966) die maximal mögliche Einstrahlung, bei Vernachlässigung des Horizontverlaufes, der atmosphärischen Trübung und der Bewölkung, zu verschiedenen Jahreszeiten bei gegebener Exposition und Neigung herausgelesen. In Abb. 4 werden diese Werte für einen Südhang mit 20 % und 90 % Neigung sowie für die ebene Fläche dargestellt.

	Lugano	Zürich	Sitten	Mailand
Mittlere jährliche relative Luftfeuchigkeit (%)	67	76	68	70
Mittelwert um 0730 (%)	77	87	79	
Mittelwert um 1330 (%)	55	62	53	
Mittel der minimalen relativen Luftfeuchtigkeit	15	26	28	
Mittlere jährliche Sonnenscheindauer (Sdt)	2101	1693	2094	
Relative Sonnenscheindauer:				
im Frühling (%)	50	45	54	
im Sommer (%)	62	52	59	
im Herbst (%)	50	35	55	
im Winter (%)	51	22	45	
Mittlerer jährlicher Bewölkungsgrad (in Zehntel)	5,0	6,9	5,0	
Nebeltage pro Jahr	5	42	8	47

Tab. 2 Luftfeuchtigkeit, Sonnenscheindauer, Bewölkungsgrad und Nebeltage in Lugano und Vergleichsstationen. Werte aus AMBROSETTI (1971) und SCHÜEPP und URFER (1971) für die Periode 1931 - 1960.

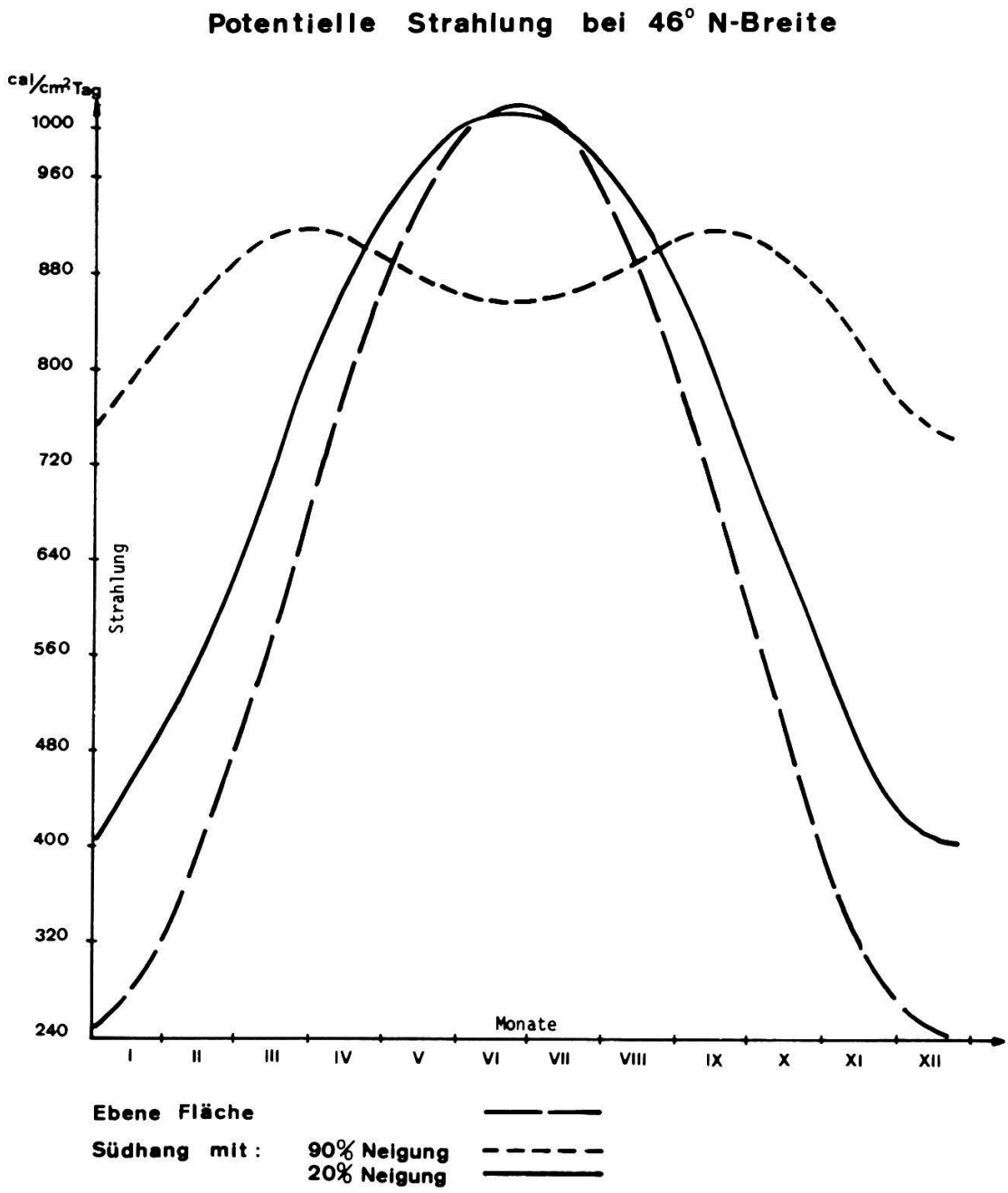


Abb. 4 Maximal mögliche Strahlung (cal/cm^{2}Tag) auf einen Südhang mit verschiedener Neigung und auf eine ebene Fläche.

3. Geologie und Vergletscherung

Die Bergkette, welche sich dem Südfuss der Alpen entlang vom Langensee bis zum Gardasee zieht, wird auch mit dem Namen Lombardische Alpen bezeichnet. Dieses Gebiet wird von der alpinen Wurzelzone (im Norden) durch die markante Störung der Jorio-Tonale-Linie getrennt. Die südalpinen Sedimente überlagern transgressiv ein älteres hercynisches Grundgebirge, das insubrische Kristallin oder Seengebirge. Nach BERNOULLI (1964) haben die Südalpen einen gewissen "autochthonen" Charakter.

Das Luganerseegebiet wird durch eine circa 20 km lange N - S verlaufende Störung, die Luganer-Linie (LEHNER 1952), in zwei Zonen geteilt. Westlich dieser Linie treten vor allem Dolomite auf. Es handelt sich dabei um den Salvatore-Dolomit aus der mittleren Trias (Anisien-Ladinien). Auch das spezielle Untersuchungsgebiet, der Monte Caslano, ist auf seiner Südseite aus diesem Gestein aufgebaut. Oestlich der genannten Linie dominieren Kieselkalke des unteren Lias, welche bis gegen Lecco reichen. Diese sogenannten Lombardische Kieselkalke (BERNOULLI 1964) weisen einen schwachen Ton- und SiO_2-Anteil auf und sind feinkörnig und leicht bituminös. Ab Lecco bis gegen den Gardasee dominieren wiederum Kalke des unteren und mittleren Trias, welche von Westen gegen Osten langsam zunehmen. Diesen ist, gegen die Poebene hin, eine Serie Liaskieselkalk vorgelagert. Diese Gesteine sind kieselige, mergelige Kalke.

Einen allgemeinen geologischen Ueberblick soll Abb. 5 vermitteln. Den unteren und mittleren Liaskieselkalken, welche vom Comersee bis zum Gardasee verlaufen, sind gegen die Poebene hin nacheinander folgende Streifen vorgelagert:

- obere Lias mit ammonitico rosso;
- Malm-Dogger mit Radiolarit und Aptychenkalk;
- untere Kreide mit Maiolica;
- obere Kreide mit Flysch i. allg.;
- Poebene mit Schotter.

Gemäss der Karte der diluvialen Vergletscherung im Atlas der Schweiz (IMHOF 1965) waren, mit Ausnahme der Gebiete zwischen Lecco und westlich Iseo sowie zwischen Iseo (östlich) und Gardasee, alle Flächen des Untersuchungsgebietes während der Eiszeit vollständig von Gletschern bedeckt.

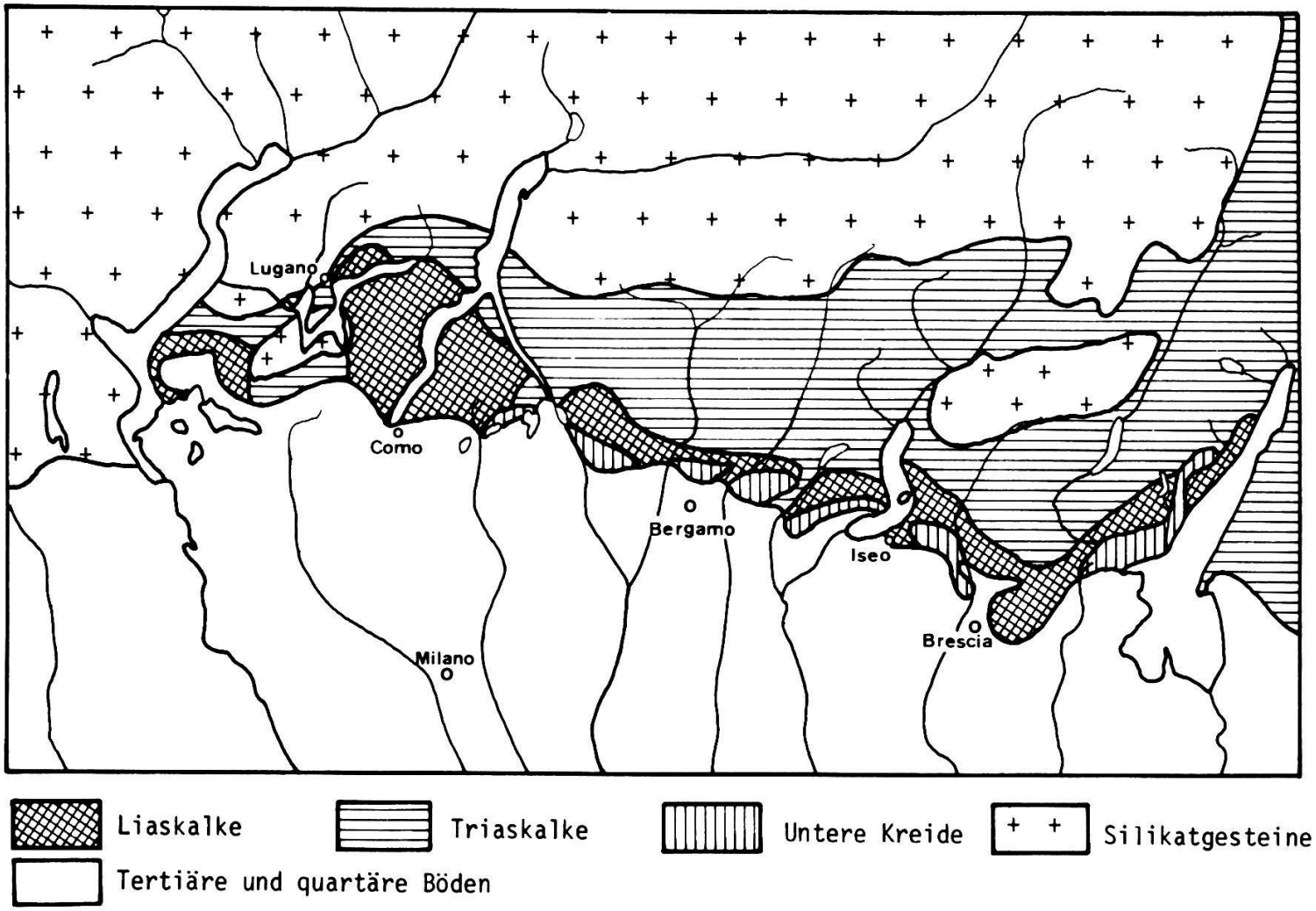


Abb. 5 Vereinfachte geologische Karte des Untersuchungsgebietes

4. Vegetation

Um einen Gesamteindruck der Vegetation und ihrer Zugehörigkeit zu erhalten, darf nicht nur von den untersuchten Trockenrasengesellschaften ausgegangen werden. Durch ihre extrazonale Artengruppierung könnte leicht eine falsche Vegetationsregion angesprochen werden.

OBERDORFER (1964) gibt einen Einblick in die Vegetationsverhältnisse Oberitaliens und des Südtessins. In seiner Arbeit trennt er den insubrischen Vegetationskomplex klar vom submediterranen Vegetationskomplex ab. Dabei stellt er fest, dass die westlichen Seen in erster Linie von sauren, silikatischen Gesteinen umrahmt werden, während im Osten die Kalkgesteine vorherrschen. Nach OBERDORFER (1964) kongruiert die insubrische Vegetation weitgehend mit den kalkarmen Gesteinen, während die submediterrane an kalkhaltige Gesteine gebunden zu sein scheint (Abb. 6).

In den südlichen Randalpen sind nach ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) über Silikat das Arunco-Fraxinetum (feuchte Standorte) und das Cruciato (glabrae)-Quercetum (frische bis trockene Standorte) als Schlussgesellschaften zu betrachten. Auf stark sauren, frischen bis trockenen Böden stockt das Phyteumo (betonicifoliae)-Quercetum. Ueber kalkhaltigem Muttergestein bilden nach den gleichen Autoren das Carpino (betuli)-Ostryetum (frische bis trockene Standorte) und das Fraxino (orni)-Ostryetum (trockene bis dürre Standorte) die Schlussgesellschaften.

Die Vegetationsaufnahmeflächen in Italien liegen nach FENAROLI (1970) fast alle im Gebiet der submediterranen und kollinen Vegetation. Diese wird vom Gürtel der heliophilen Laubwälder beherrscht; es sind dies laubwerfende Eichengesellschaften sowie Fraxino (orni)-Ostryeten, Arunco-Fraxineten und von der Edelkastanie beherrschte Ausbildungen dieser Wälder. Auf klimatisch optimalen Standorten wächst im insubrischen Vegetationsgebiet ein Lorbeer-Sommerwald, während im submediterranen ein Hartlaub-Sommerwald vorkommt (OBERDORFER 1964).

Eine Reihe von Heide- und Wiesengesellschaften können die vorher genannten Schlussgesellschaften ersetzen. So sind die Gryllo-Calluneten (ANTONIETTI 1970), die Felsheiden von HOFER (1967) und die Centaureo-Arrhenathereten (OBERDORFER 1964) als Ersatzgesellschaften der Silikatstandorte anzusehen. Die Kalktrockenrasengesellschaften des Bromion- oder Diplachnion-Verbandes sind ebenso als Ersatzgesellschaften zu betrachten.

Die Tatsache, dass an speziell begünstigten Standorten einzelne Vertreter mediterraner Florenelemente wie Quercus ilex, Cistus salviifolius, Diplachne serotina, Fumana ericoides und Ononis pusilla oder auch Olea europaea vorkommen, darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass wir uns nicht in einem mediterranen Vegetationskomplex befinden.

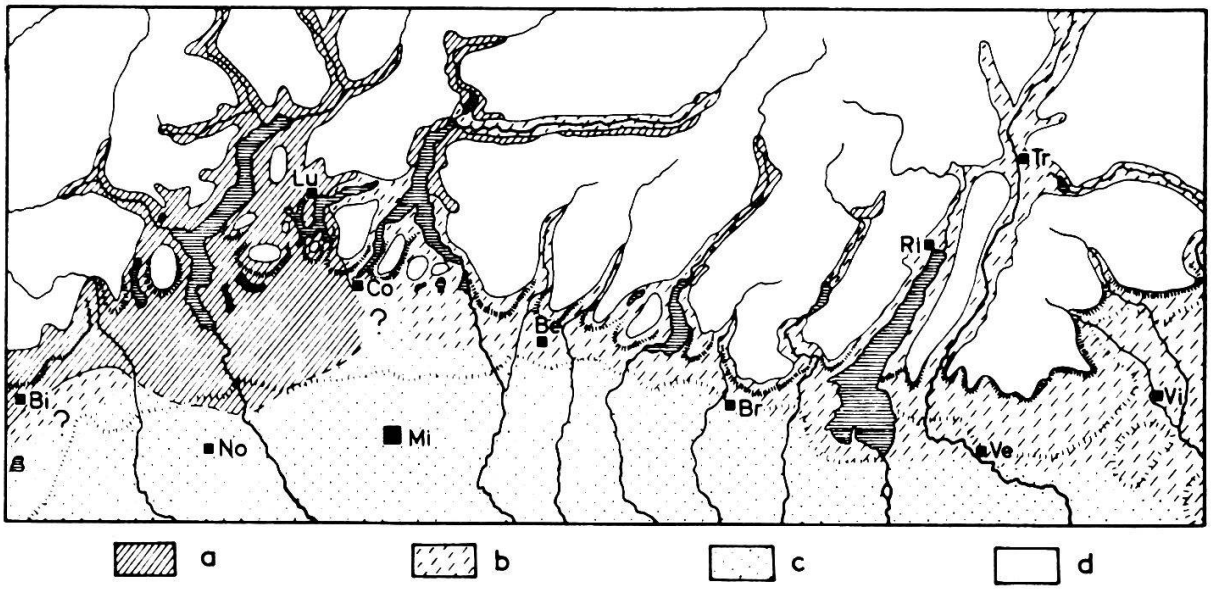


Abb. 6 Verbreitungsgebiet des insubrischen und des submediterranen Vegetationskomplexes (aus OBERDORFER 1964).

a = Gebiet der insubrischen Vegetation
b = Gebiet der submediterranen Vegetation (Orno-Ostryon)
c = Gebiet vorwiegend bodenbedingter Auen-Vegetation (Carpinion, Alno-Padion, usw.) oder Gebiete unbekannter Vegetationszugehörigkeit im ganzen vermutlich ebenfalls zum klimatisch submediterranen Vegetationskomplex gehörig
d = Montane und alpine Vegetation mit Buche, Tanne, Fichte, Kiefer, Lärche, Grünerle oder offenen Gras- und Zwergstrauch-Gesellschaften

5. Böden

Die Böden im Untersuchungsgebiet sind noch wenig erforscht. Ueber Silikatstandorte gibt es einige, in den letzten Jahren erschienene Publikationen, über die Karbonatstandorte hingegen fehlen weitgehend neuere Beschreibungen. Namentlich die Systematik der Böden über karbonathaltigem Muttergestein ist noch nicht abgeklärt.

HARRASSOWITZ (1926) beschreibt sogenannte gelbe Böden. Er fand die im B-Horizont leicht gelb gefärbten Böden im Luganese über Lias sowie Kristallin und bezeichnete sie als die Vorstufe der roten Böden.

Dass die Tessiner Böden über Kalk und Dolomit stark an die Humuskarbonatböden der Kalkalpen und des Juras erinnern, meint PALLMANN (1932). Er bezeichnet sie als insubrische Humuskarbonatböden, da sie ein Anfangsstadium beginnender Roterdebildung zeigen.

Vorsichtig drückt sich ANTONIETTI (1968) in seiner Arbeit aus. Ueber kalkhaltiger Unterlage unterscheidet er drei Bodentypen: leicht saure insubrische Braunerden, neutrale insubrische Braunerden und insubrische Rendzinen.

Ueber das italienische Gebiet gibt die Bodenkarte von MANCINI (1960) Auskunft. Im Untersuchungsgebiet liegen laut diesem Autor hauptsächlich drei Bodentypen vor, nämlich: Rendzinen, d. h. Böden mit mindestens 10 % organischem Material sowie Skelett, die ein A-C-Profil aufweisen, Kalkbraunerden, d. h. Böden mit A-(B)-C-Profil, welche oberflächlich entkarbonatet und etwas lehmig sind und Para-Braunerden, d. h. Böden mit einem A-B-C-Profil.

BACH und FREI (1968) bezeichnen im Atlas der Schweiz die über Karbonat gewachsenen Böden im Südtessin mit Rendzinen, verbraunten Rendzinen und Rohhumusrendzinen.

6. Lage der Untersuchungsstandorte

Die aufgesuchten Flächen, an welchen vegetationskundliche und z. T. auch bodenkundliche Untersuchungen ausgeführt wurden, sind in Abb. 1 eingezeichnet. Hier sollen nun die Koordinaten der verschiedenen Standorte sowie deren Bezeichnung und Gebietszuteilung in tabellarischer Form angegeben werden.

Bezeichnung der Flächen	Name der Flächen	Koordinaten der Flächen 1)	Gebietszuteilung 2)
2	Barbengo	714220/90280	Lu
3	Barbengo	714360/90470	Lu
9	Salorino	721000/81210	Lu
13	Monte Useria	712070/80480	Lu
14	Brusimpiano	712325/89640	Lu
15	Arcisate	710290/80670	Lu
17A	Caravate	694050/81580	La
17B*)**)	Caravate	694050/81600	La
17C	Caravate	694000/81750	La
17D	Caravate	694100/81750	La
19	Gandria	720950/96110	Lu
20	Gandria	722310/97100	Lu
25A	San Michele	728700/99000	Lu
25B*)**)	San Michele	728690/99020	Lu
25C	San Michele	728650/99050	Lu
27	Tavordo	731290/100260	Lu
28	San Pietro	732260/100570	Lu
32	Lecco	751300/81500	Co
33	Lecco	750880/81550	Co
34A	Pradello	750150/82800	Co
34B	Pradello	750100/82890	Co
35	Valle di Rialba	748480/84360	Co

36	Borbino	747690/84620	Co
39	Sonvico	746250/88550	Co
40*)**)	Sornico	745200/91010	Co
41	La Cicogna	743810/94320	Co
42**)	Perledo	744170/97330	Co
43	Valmadrera	749280/80250	Co
45*)**)	Trebbia	748050/77450	Co
46	Bedero	699080/93100	La
47	La Canonica	699320/93000	La
48	La Canonica	699440/92700	La
49A	Rocca di Caldè	694960/89400	La
49B	Rocca di Caldè	694970/89440	La
49C	Rocca di Caldè	694950/89450	La
52	Naggio	736350/100500	Co
53A	Naggio	736450/100760	Co
53B	Naggio	736400/100790	Co
54	Griante	738620/96010	Co
55A	Griante	738580/96170	Co
55B	Griante	738570/96190	Co
55C	Griante	738580/96210	Co
56A	Volesio	738210/94850	Co
56B	Volesio	738220/94870	Co
56C	Volesio	738130/94850	Co
57	Dosso di Lavedo	736270/92090	Co
58	Caslino d'Erba	739500/78050	Co
59	Caslino d'Erba	739950/78190	Co
60A	Cà Bianca	741050/79035	Co
60B	Cà Bianca	741070/79050	Co
60C	Cà Bianca	741150/79100	Co
62A	Suello	745420/76230	Co
62B	Suello	745400/76230	Co
62C	Suello	745350/76250	Co
101	San Salvatore	716600/92150	Lu
102	San Salvatore	716690/92260	Lu
103	San Salvatore	716760/92500	Lu

104	Monastero	755400/133820	Co
105	Monastero	755200/113790	Co
106	Prato Cortella	700510/112370	La
107	Cavigliano	698450/115380	La
108**)	Magliaso	712250/93660	Lu
109	Magliaso	712120/93600	Lu
110	Vello	2°22'00"/45°45'15"	Is
111	Vello	2°23'00"/45°46'25"	Is
112	Limone	1°37'50"/45°50'20"	Ga
113	Gargnano	1°47'50"/45°41'10"	Ga
114	San Giorgio	1°48'30"/45°39'50"	Ga
115	San Bartolomeo	1°54'40"/45°36'50"	Ga
116	Manerba	1°52'50"/45°33'30"	Ga
119	Botticino-Mattina	2° 7'00"/45°32'35"	Br
120	Valenzano	2°22'20"/45°36'50"	Is
121	Volpino	2°20'55"/45°50'15"	Is
122	Lovere	2°23'15"/45°48'55"	Is
123	Zandobbio	2°35'00"/45°41'10"	Be
124	Trescore	2°35'55"/45°42'10"	Be
125	Cenate	2°38'45"/45°42'25"	Be
126	Zandobbio	2°35'00"/45°41'10"	Be
127	Somasca	754250/75600	Co
C1-C46*)**)	Monte Caslano	711950/92000	Lu

1) Soweit die Flächen noch auf Schweizer Landeskarten eingetragen sind, wurde das Berner Koordinatensystem (Bern 600/200) verwendet. Für die italienischen Karten werden die Flächen mit W-Länge und N-Breite angegeben, wobei für die W-Länge der Nullpunkt durch Rom verläuft.

2) La = Langenseebecken
Lu = Luganerseebecken
Co = Comerseebecken inkl. das Gebiet zwischen Como und Lecco

Be = Umgebung von Bergamo

Is = Iseoseebecken

Br = Umgebung von Brescia

Ga = Gardaseebecken

*) Bodenphysikalische Untersuchungen und Desorptionskurven sowie Messung der Feldkapazität bei den Flächen C9 und C35

**) Bodenchemische Untersuchungen und Aufnahme der Bodenprofile