

Materialband

Nachhaltige Entwicklung im Hochgebirge. Eine Systemanalyse von Mensch-Umwelt-Szenarien im Lötschental (Zentral-Alpen).

Dissertation

zur

Erlangung des Doktorgrades (Dr.rer.nat.)

der

Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

vorgelegt von

Uwe-Jens Börst

aus

Stuttgart

Bonn 2005

1. Gutachter:	Prof. Dr. M. Winiger
2. Gutachter:	Prof. Dr. W. Schenk
Fachnaher Gutachter:	Prof. Dr. A. Skowronek
Fachfremder Gutachter:	Prof. Dr. W. Böhme

Tag der Promotion: 29.03.2005

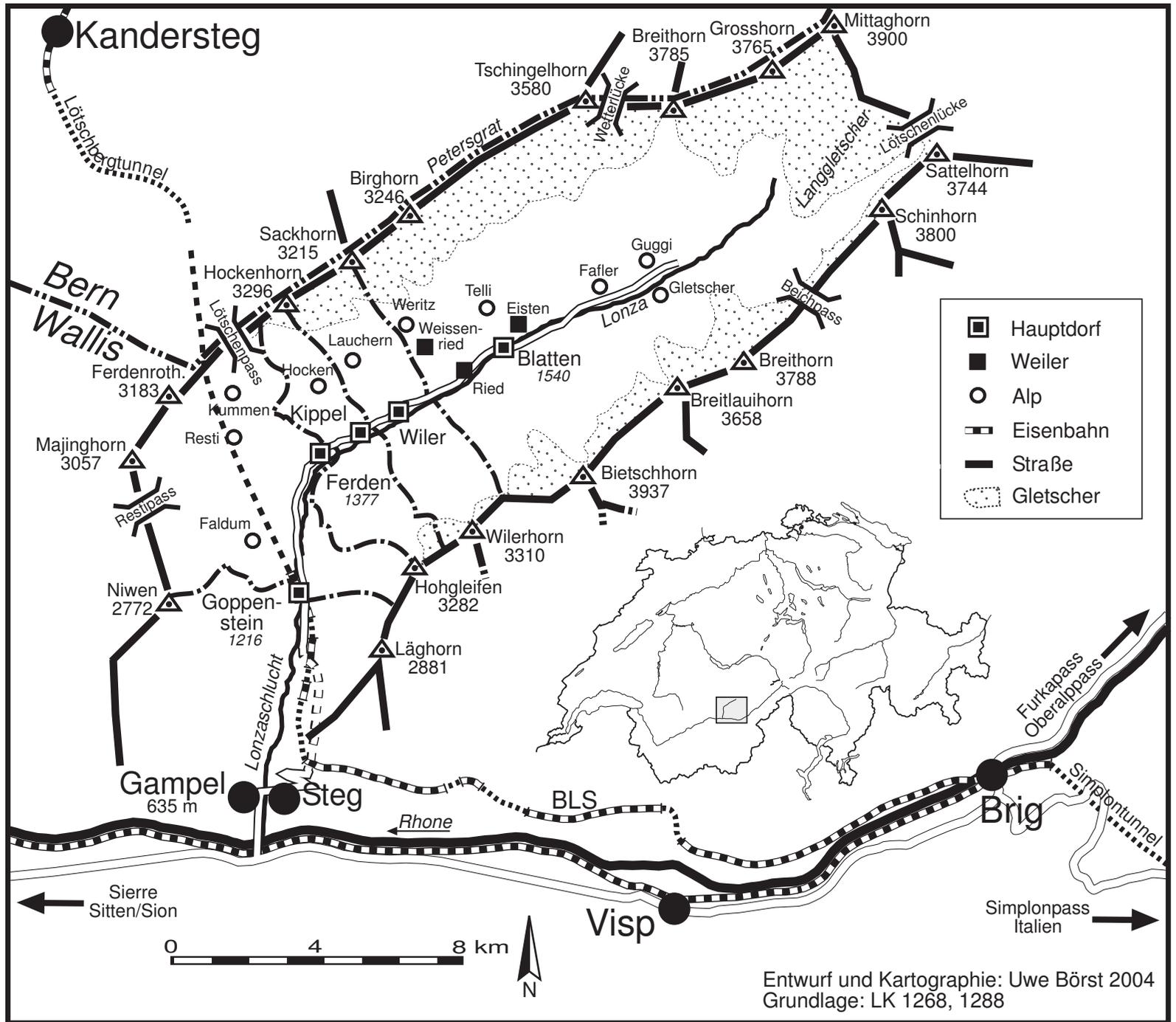
Diese Dissertation ist auf dem Hochschulschriftenserver der ULB Bonn
http://hss.ulb.uni-bonn.de/diss_online elektronisch publiziert 2006

Verzeichnis der Tafeln

- 1Untersuchungsraum Lötschental
- 2Lötschental - Hypsographie und Arealstatistik 2000
- 3Lötschental - Exposition und Hangneigung
- 4Klimamessnetz Lötschental
- 5Klimastation „Ried“ 1974 – 1999
- 6Ausgewählte Klimaphänomene im Lötschental
- 7Extremniederschläge und –abflüsse 1999/2000
- 8Lötschental - Lawinenzonenplan
- 9Lötschental - Entwicklung der Waldflächen 1884 – 1935
- 10Lötschental - Entwicklung der Waldflächen 1941 – 1993
- 11Holznutzung Lötschental 1938 – 2000
- 12Lötschental - Entwicklung der Wohnbevölkerung 1878 – 2000
- 13Lötschental - Entwicklung der Altersstruktur 1941 – 2000
- 14Lötschental - Natürliche Bevölkerungsbewegung 1942 – 2003
- 15Lötschental - Entwicklung der Altersklassen 1941 – 2000
- 16Lötschental - Entwicklung der Haushaltungen 1860 – 2000
- 17Lötschental - Entwicklung der Religionszugehörigkeit 1900 – 2000
- 18Lötschental - Entwicklung der Sektoralstruktur 1910 – 2000
- 19Lötschental - Entwicklung der Fiskaleinkommen nach Anteil der
Wirtschaftssektoren 1960 – 1996
- 20Lötschental - Entwicklung der Steuerkenndaten 1960 – 2000
- 21Lötschental - Bestossung der Kuhalpen 1942 – 2003, Besitzverhältnisse
- 22Lötschental - Entwicklung der Größenstruktur landwirtschaftlicher
Betriebe 1929 – 2003
- 23Lötschental - Entwicklung der Kenndaten landwirtschaftlicher Betriebe
1929 – 2003
- 24Lötschental - Entwicklung der Viehhaltung 1866 – 2003
- 25Lötschental - Entwicklung des Acker- und Futterbaus 1917 – 2003
- 26Gemeinde Blatten - Privates Kulturland nach Eigentümern
- 27Gemeinde Blatten - Privates Kulturland nach Nutzern
- 28Gemeinde Blatten - Nutzungsintensität privates Kulturland
- 29Gemeinde Blatten - Nutzungsart privates Kulturland
- A1 – A2.....Erläuterungen zu Tafel 26 – 29
- 30Wiler um 1882 - Rekonstruierter Lageplan
- 31Lötschental - Siedlungsentwicklung am Beispiel Wiler

- B1Erläuterungen zu Tafel 30 - 31
- 32Landschaftswandel im Lötschental
- 33Landschaftswandel Lötschental 1927 – 2003
- 34Lötschental - Verkehrswege um 1890
- 35Lötschental - Verkehrswege um 1960
- 36Lötschental - Verkehrswege um 2003
- 37Lötschental - Erreichbarkeit um 1890
- 38Lötschental - Erreichbarkeit um 1960
- 39Lötschental - Erreichbarkeit um 2003
- C1 – C3Erläuterungen zu Tafel 34 - 39
- 40Lötschental - Entwicklung der gemeldeten PKW 1958 – 2003
- 41Erwerbsspendler 1910
- 42Erwerbsspendler 1960
- 43Erwerbsspendler 1970
- 44Erwerbsspendler 1980
- 45Erwerbsspendler 2000
- 46Das Lötschental im Raum der Weltanschauungen
- 47Nutzung, Funktion und Wertschöpfung im Lötschental um 1900
- 48Nutzung, Funktion und Wertschöpfung im Lötschental um 1965
- 49Nutzung, Funktion und Wertschöpfung im Lötschental um 2004
- 50Lötschental - Versorgungsstrukturen und Ressourcennutzung um 1900
- 51Lötschental - Versorgungsstrukturen und Ressourcennutzung um 1965
- 52Lötschental - Versorgungsstrukturen und Ressourcennutzung um 2004

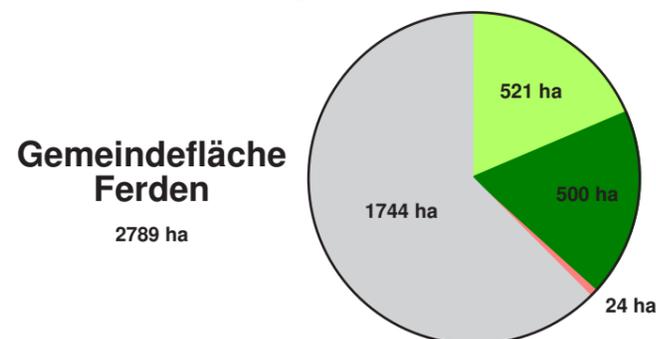
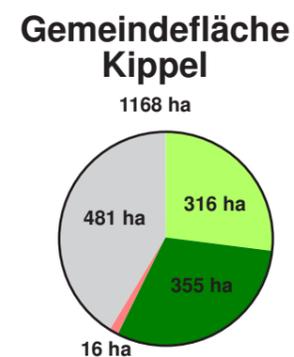
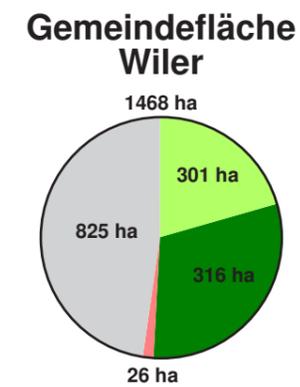
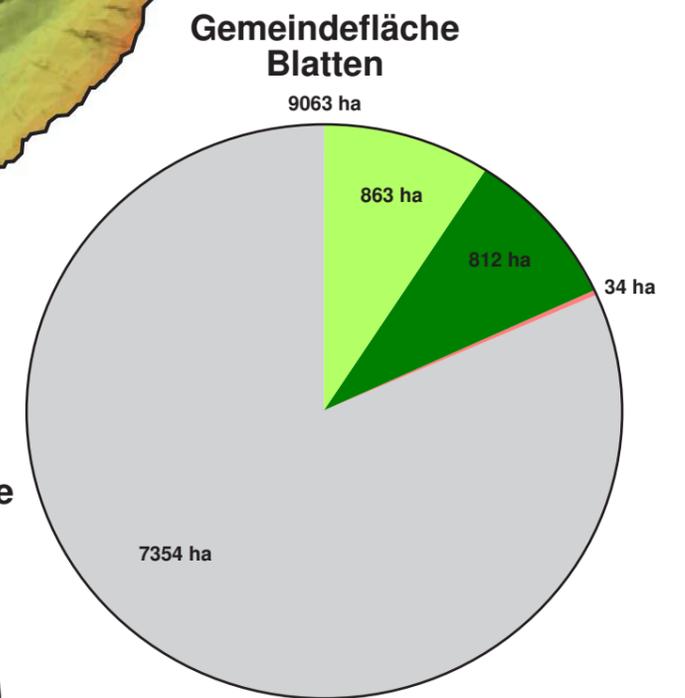
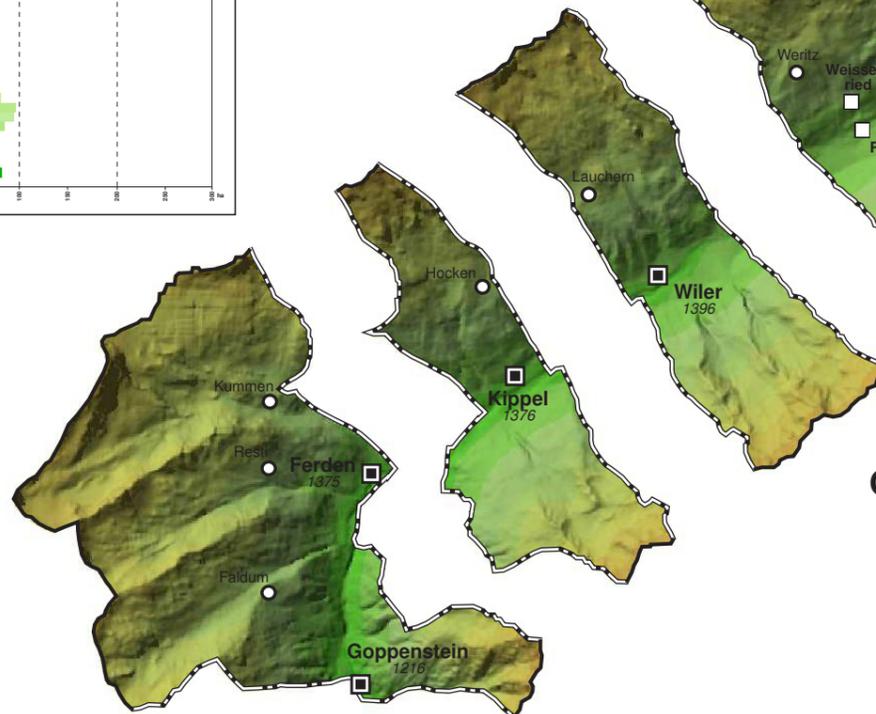
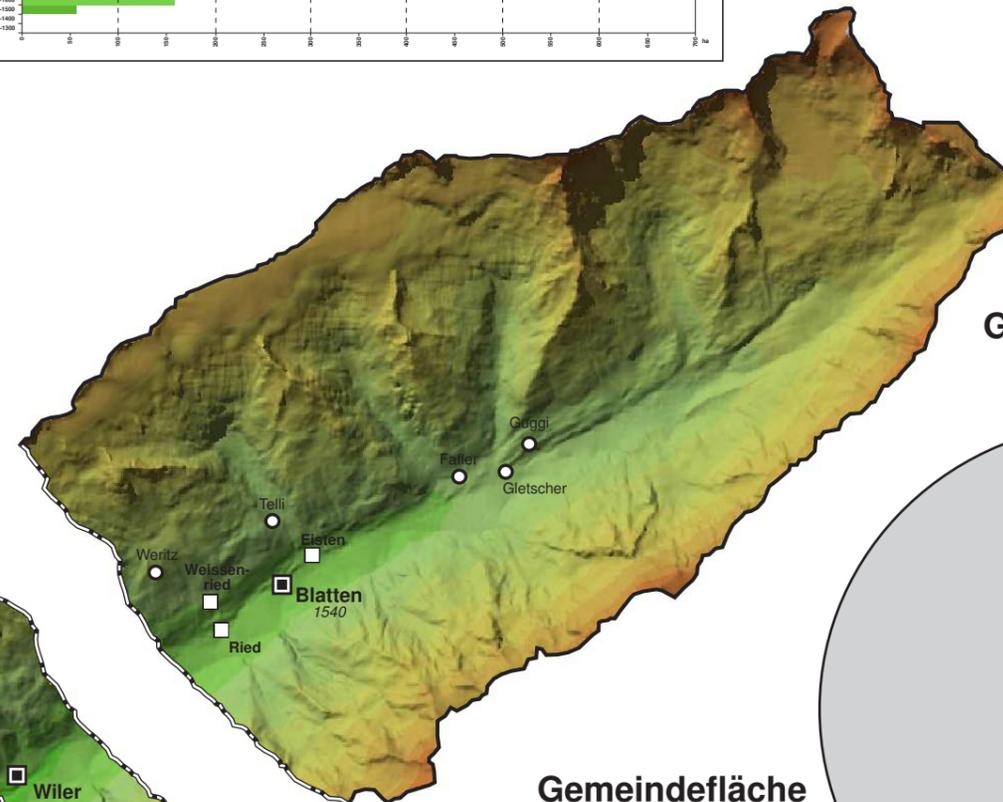
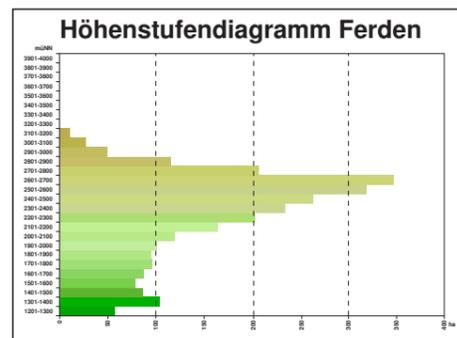
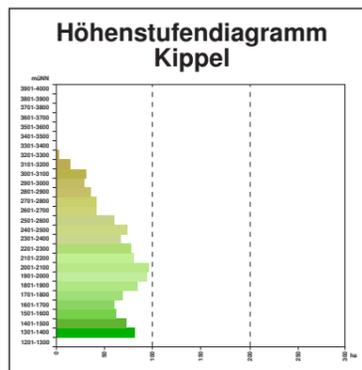
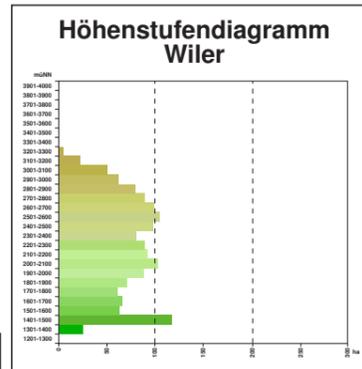
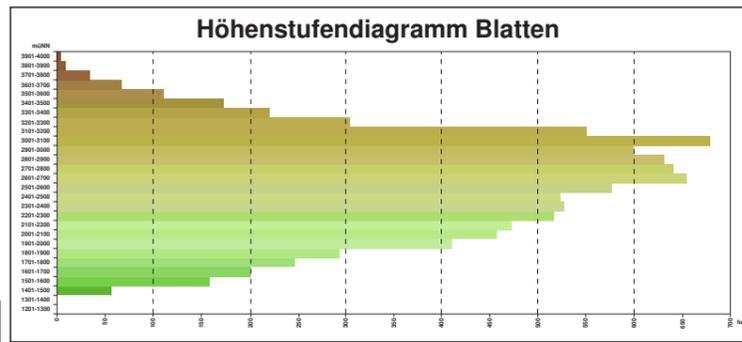
TAFEL 1:
Untersuchungsraum
Lötschental



TAFEL 2: Lötschental

Hypsographie und Arealstatistik 2000

Quelle:
 Digitales Geländemodell 25 m-Raster, ArcView, Berechnung Uwe Böst 2005
 Arealstatistik 2000, Statistisches Jahrbuch des Kanton Wallis 2000



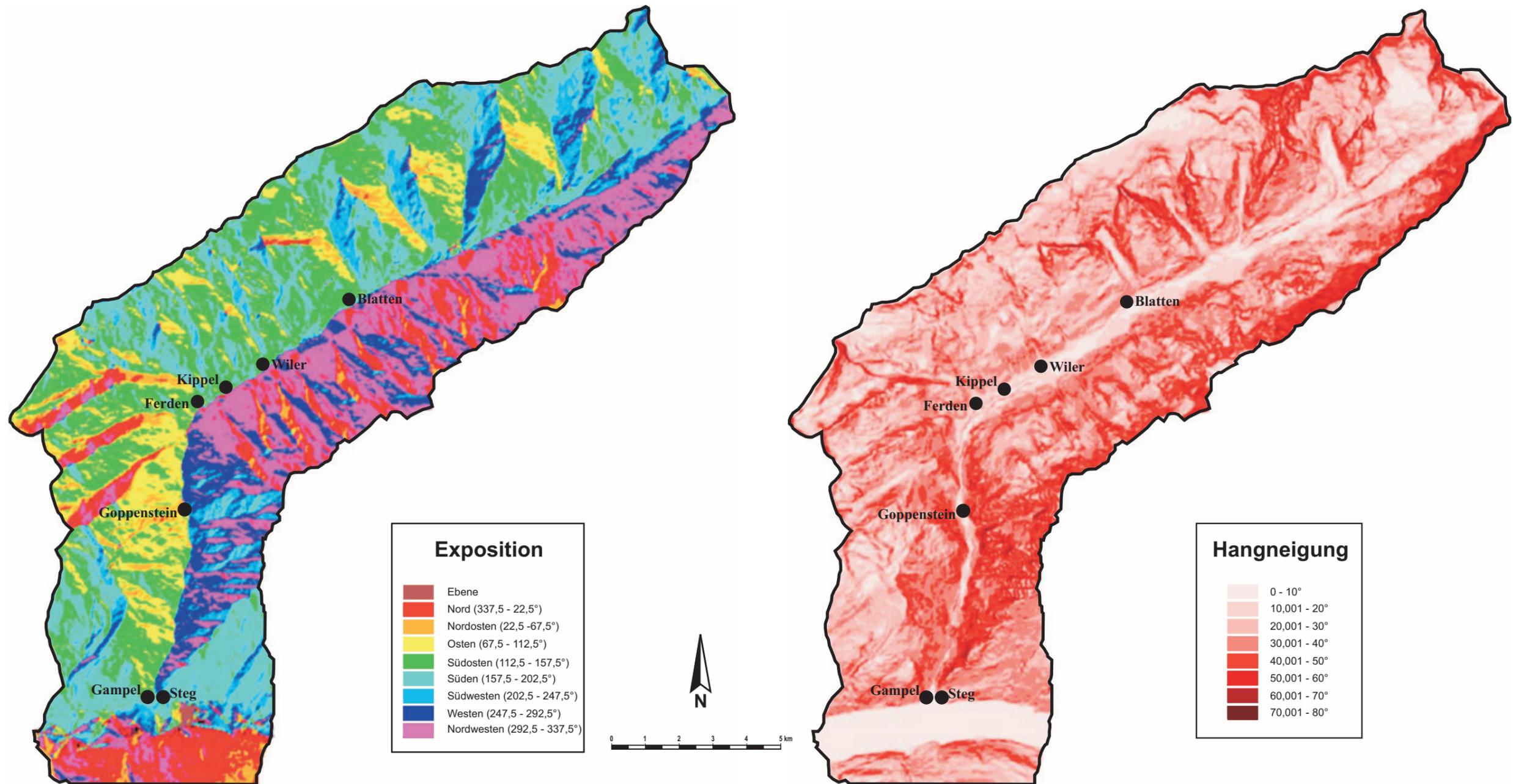
- Hauptdorf
- Weiler
- Alp
- Land- und Alpwirtschaftlich genutzter Boden
- Waldfläche
- Siedlungsfläche
- Unproduktive Fläche



TAFEL 3: Lötschental

Exposition und Hangneigung

Quelle:
Digitales Geländemodell 25 m-Raster, ArcView, Berechnung Uwe Börst 2005



TAFEL 4: Klimamessnetz Lötschental

"Chumme"

628050/141900 - 2210 müNN



- Lufttemperatur
- Luftfeuchte
- Windgeschwindigkeit
- Windrichtung
- Strahlungsbilanz
- Globalstrahlung
- Albedo
- Niederschlag
- Schneehöhe
- Bodenwärmefluss
5/10/30/50 cm

"Sackhorn (SLF)"

625700/143600 - 3161 müNN

"Datenfunkübertragung"

- Lufttemperatur
- Luftfeuchte
- Windgeschwindigkeit
- Windrichtung

"Gandegg (SLF)"

625000/1419 00 - 2620 müNN

"Datenfunkübertragung"

- Lufttemperatur
- Luftfeuchte
- Windgeschwindigkeit
- Windrichtung
- Globalstrahlung
- Niederschlag
- Schneehöhe
- Schneetemperatur 0/25/50/100 cm

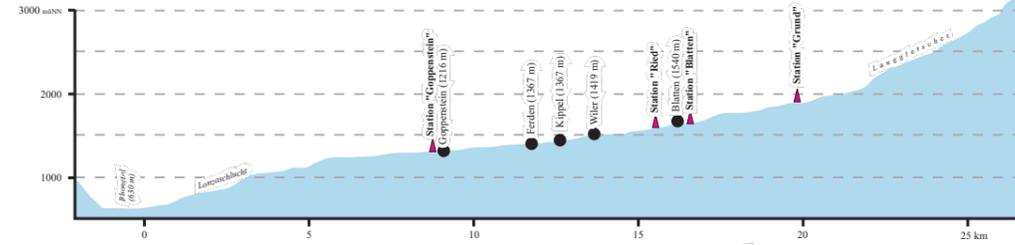
"Ried"

628275/140225 - 1470 müNN

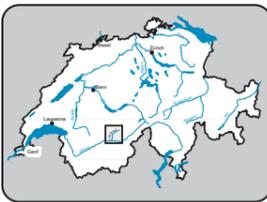
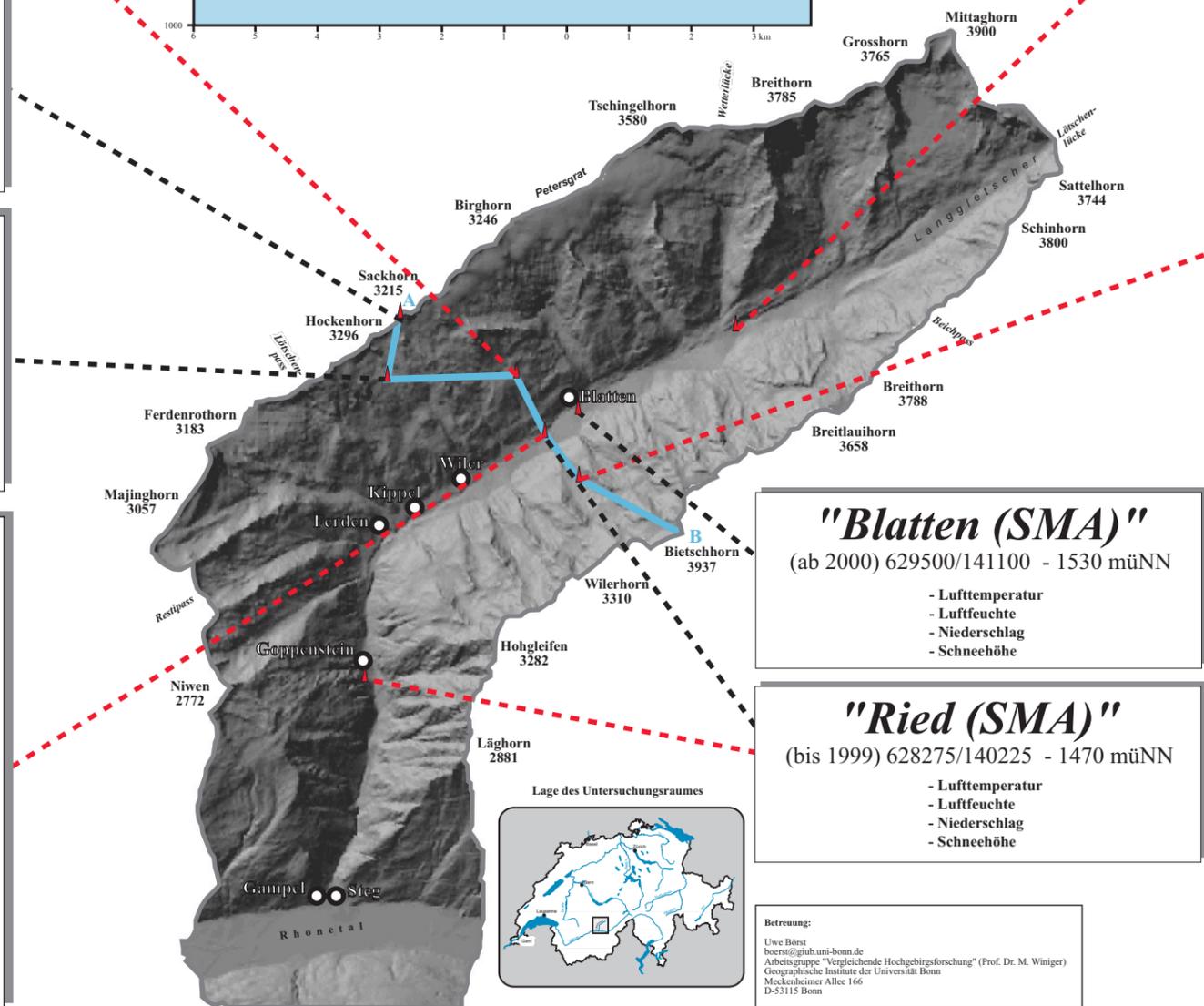
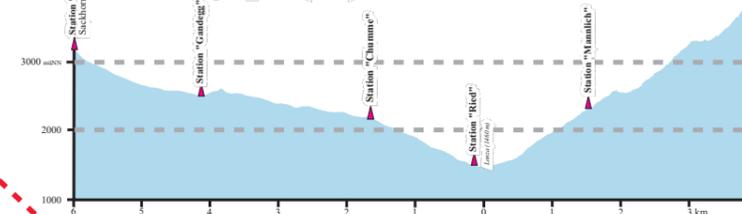


- Niveau I (220 cm):
- Lufttemperatur
 - Luftfeuchte
 - Windgeschwindigkeit
 - Windrichtung
- Niveau II (340 cm):
- Lufttemperatur
 - Luftfeuchte
 - Windgeschwindigkeit
 - Windrichtung
 - Strahlungsbilanz
 - Globalstrahlung
 - Albedo
 - Niederschlag
 - Schneehöhe
 - Bodentemperatur
10/30 cm

Tallängsschnitt (2,5-fach überhöht)



Querprofil (A - B)



"Blatten (SMA)"

(ab 2000) 629500/141100 - 1530 müNN

- Lufttemperatur
- Luftfeuchte
- Niederschlag
- Schneehöhe

"Ried (SMA)"

(bis 1999) 628275/140225 - 1470 müNN

- Lufttemperatur
- Luftfeuchte
- Niederschlag
- Schneehöhe

Betreuung:

Uwe Böst
boerst@giub.uni-bonn.de
Arbeitsgruppe "Vergleichende Hochgebirgsforschung" (Prof. Dr. M. Winiger)
Geographische Institute der Universität Bonn
Meckenheimer Allee 166
D-53115 Bonn

"Grund"

633759/143169 - 1855 müNN



- Lufttemperatur
- Luftfeuchte
- Windgeschwindigkeit
- Windrichtung
- Strahlungsbilanz
- Globalstrahlung
- Albedo
- Niederschlag
- Schneehöhe

"Mannlich"

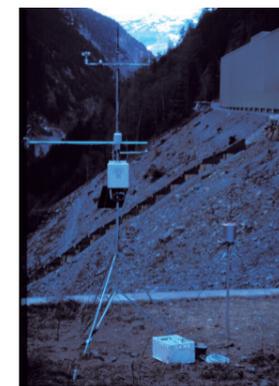
633825/143250 - 2250 müNN

"Datenfunkübertragung"

- Lufttemperatur
- Luftfeuchte
- Windgeschwindigkeit
- Windrichtung
- Strahlungsbilanz
- Globalstrahlung
- Albedo
- Niederschlag
- Schneehöhe
- Bodenwärmefluss
5/10/30 cm

"Goppenstein"

624240/134350 - 1214 müNN



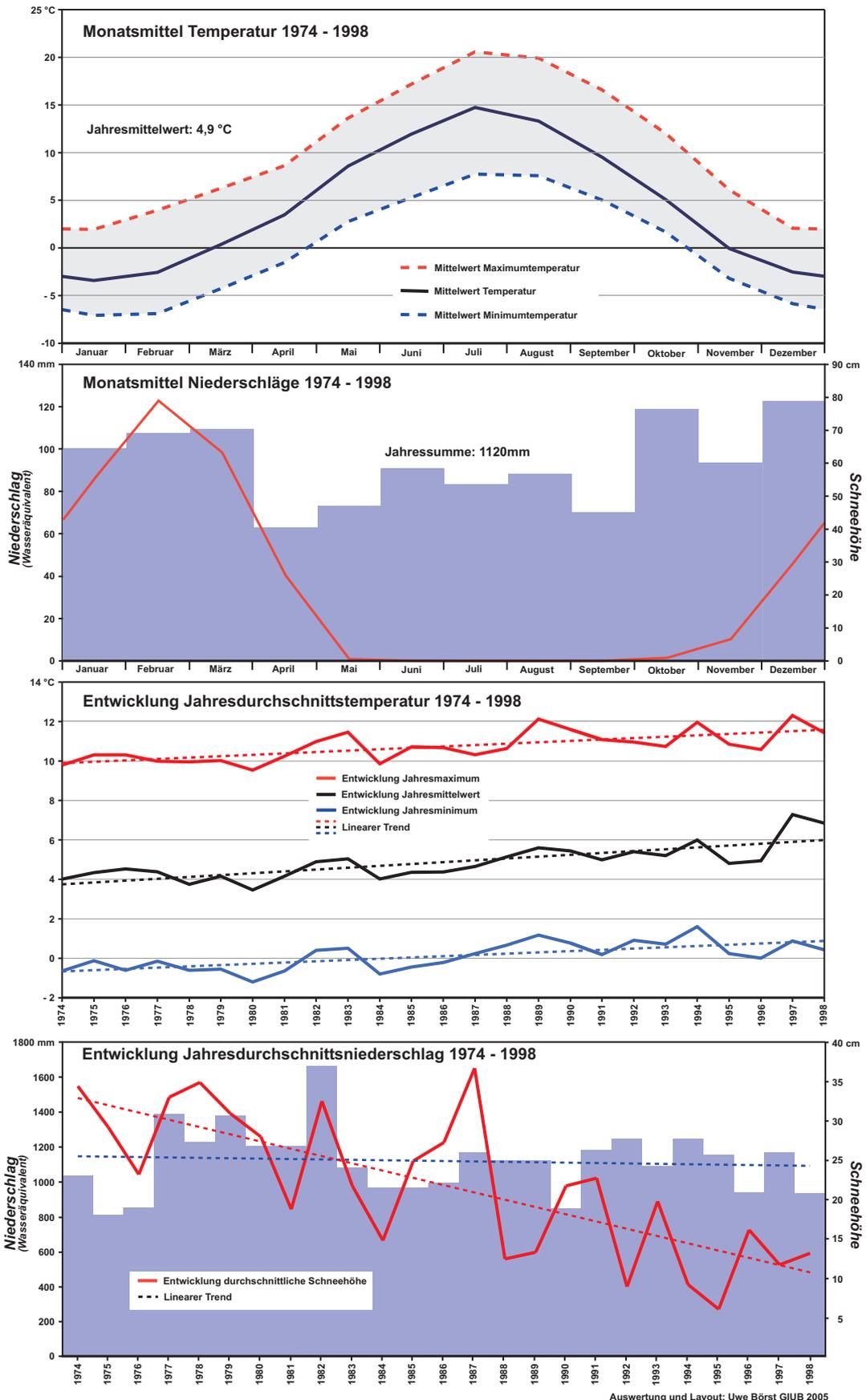
"Datenfunkübertragung"

- Lufttemperatur
- Luftfeuchte
- Windgeschwindigkeit
- Windrichtung
- Strahlungsbilanz
- Globalstrahlung
- Niederschlag
- Schneehöhe

TAFEL 5:

Klimastation "Ried" 1974 - 1999

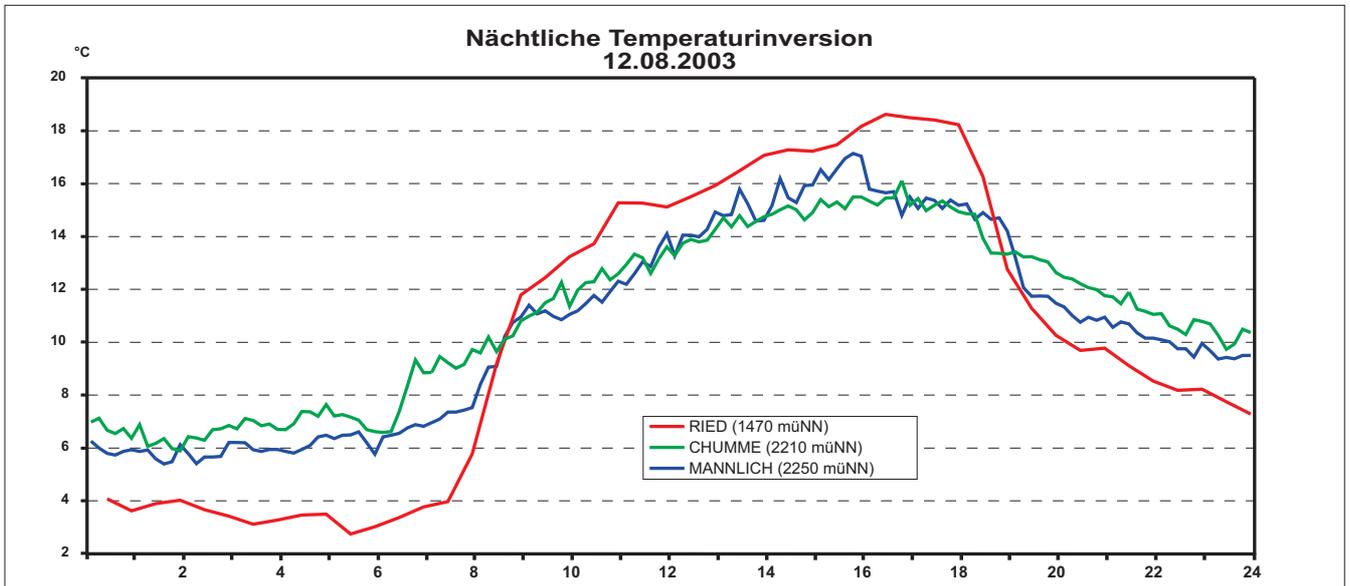
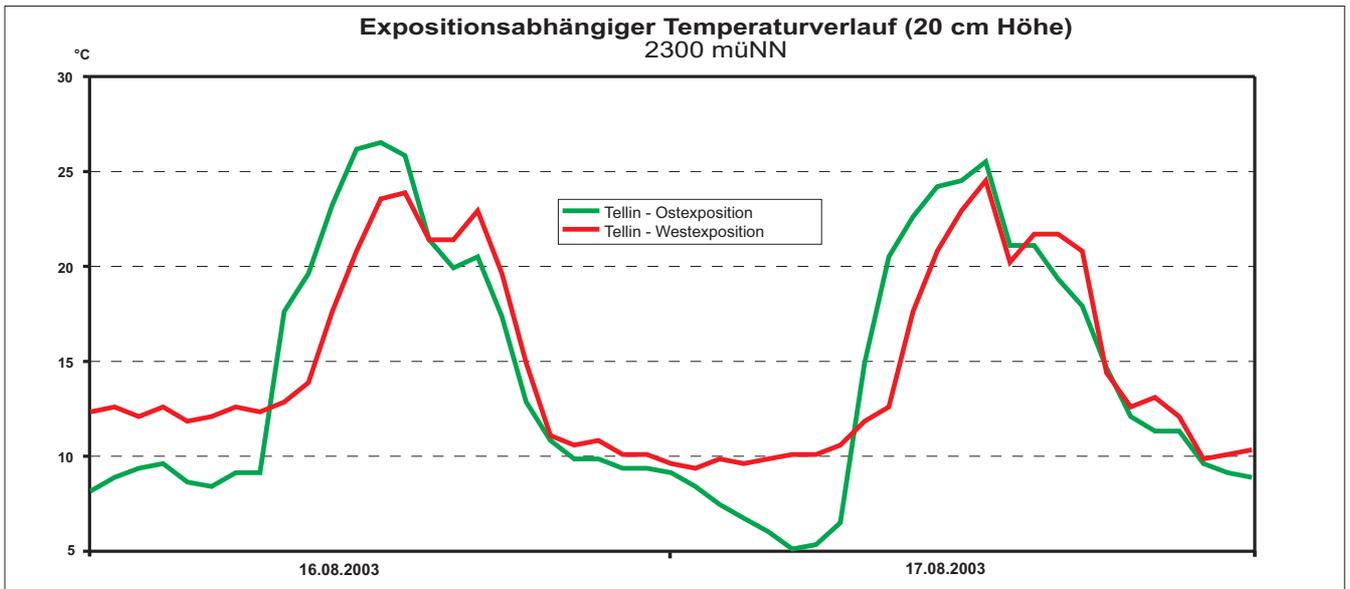
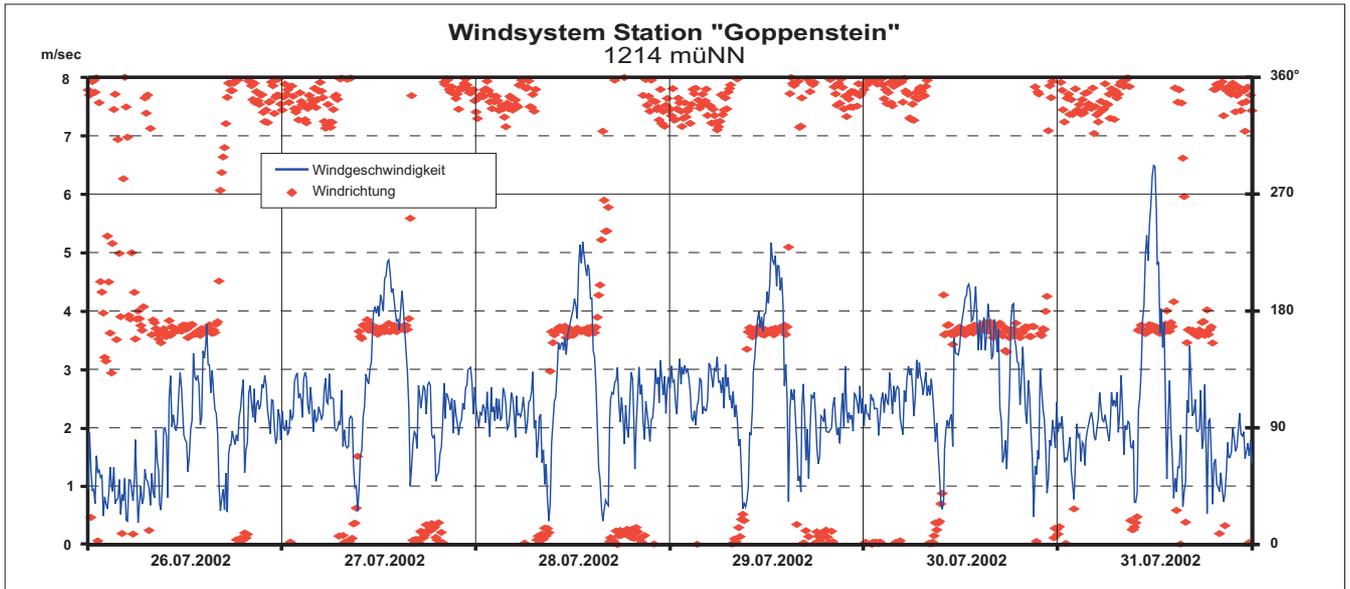
1480 müNN (628270/140300)
 Schweizerische Meteorologische Anstalt
 Betreuer: Xaver Siegen



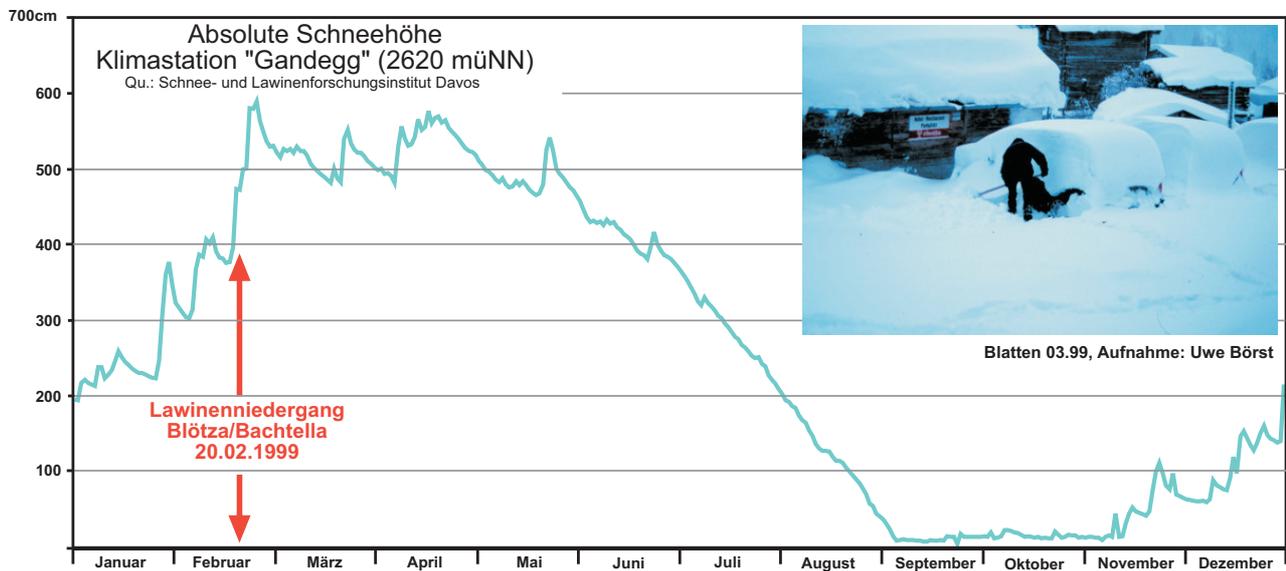
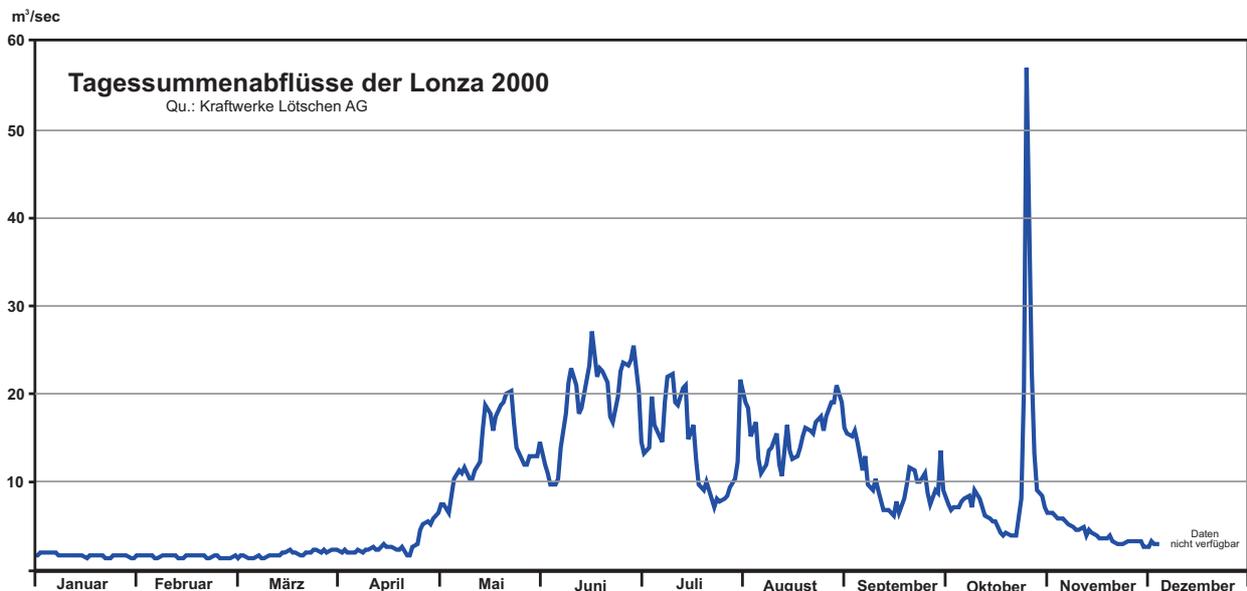
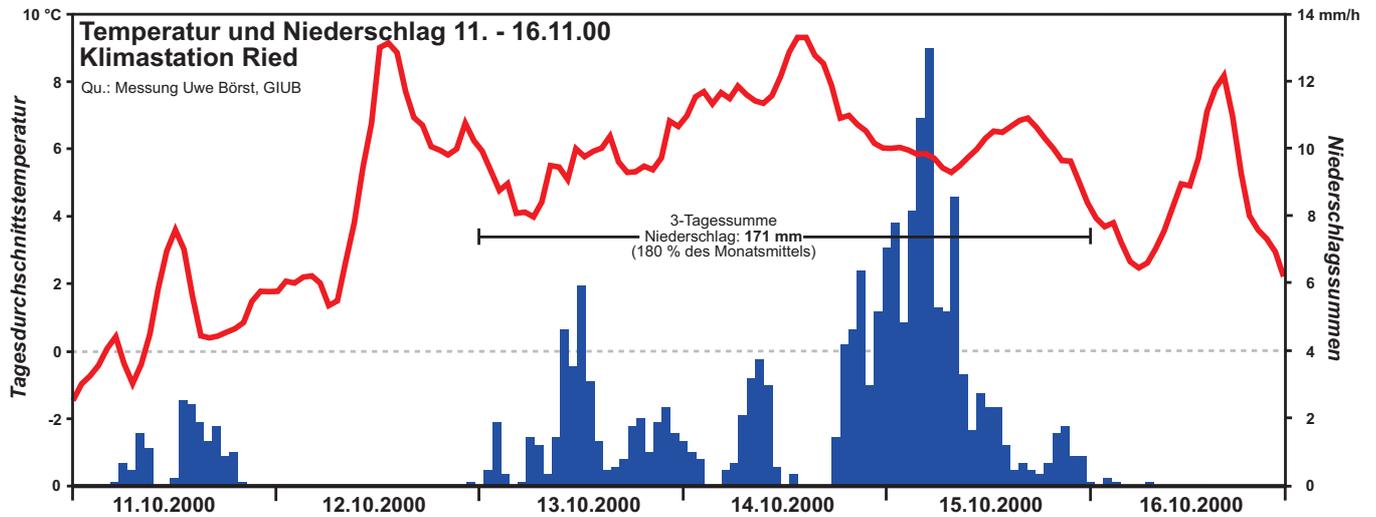
TAFEL 6:

Ausgewählte Klimaphänomene im Lötschental

(Messungen: Uwe Börst)



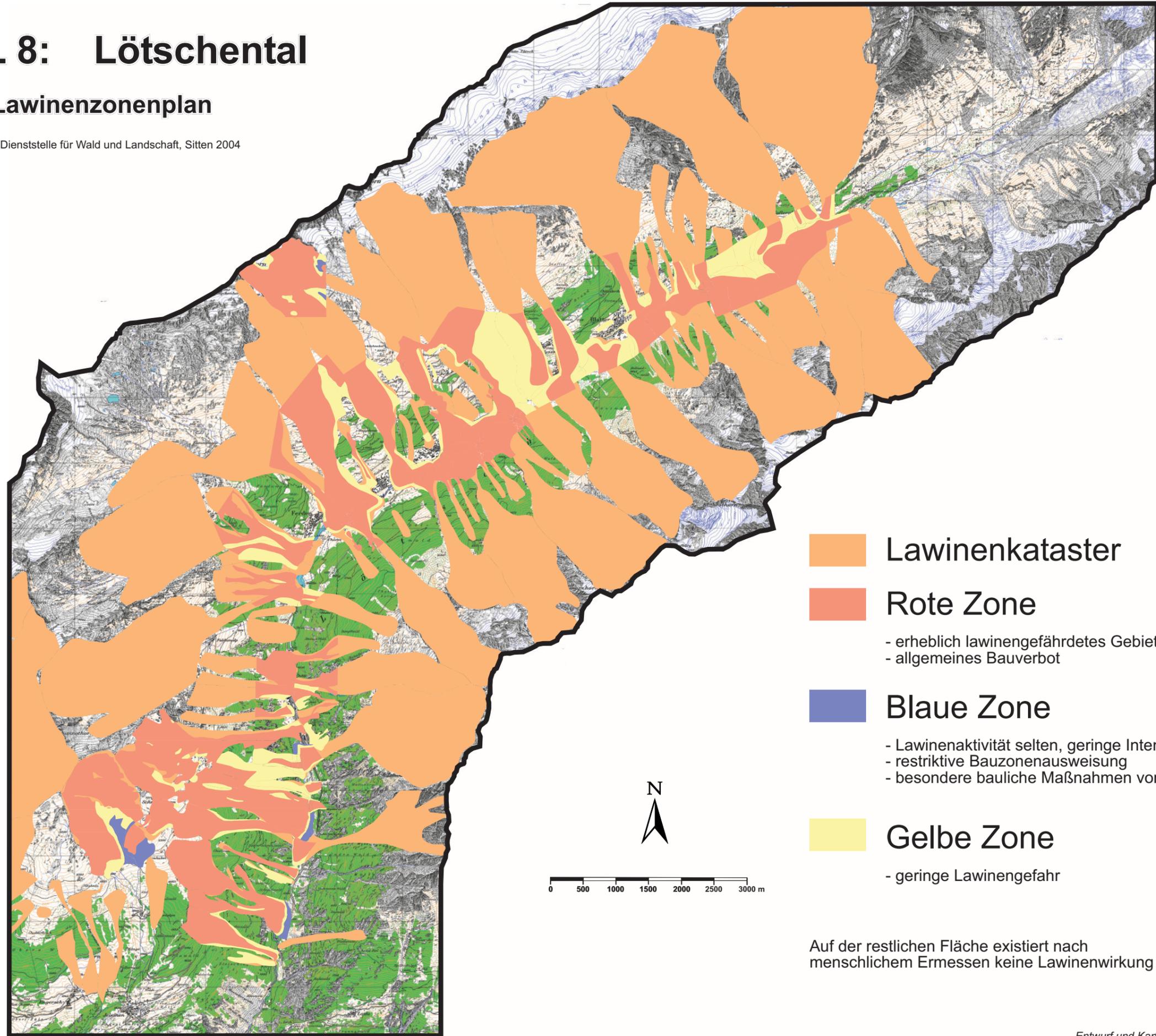
TAFEL 7: Extremniederschläge und -abflüsse 1999/2000



TAFEL 8: Lötschental

Lawinenzonenplan

Quelle: Dienststelle für Wald und Landschaft, Sitten 2004

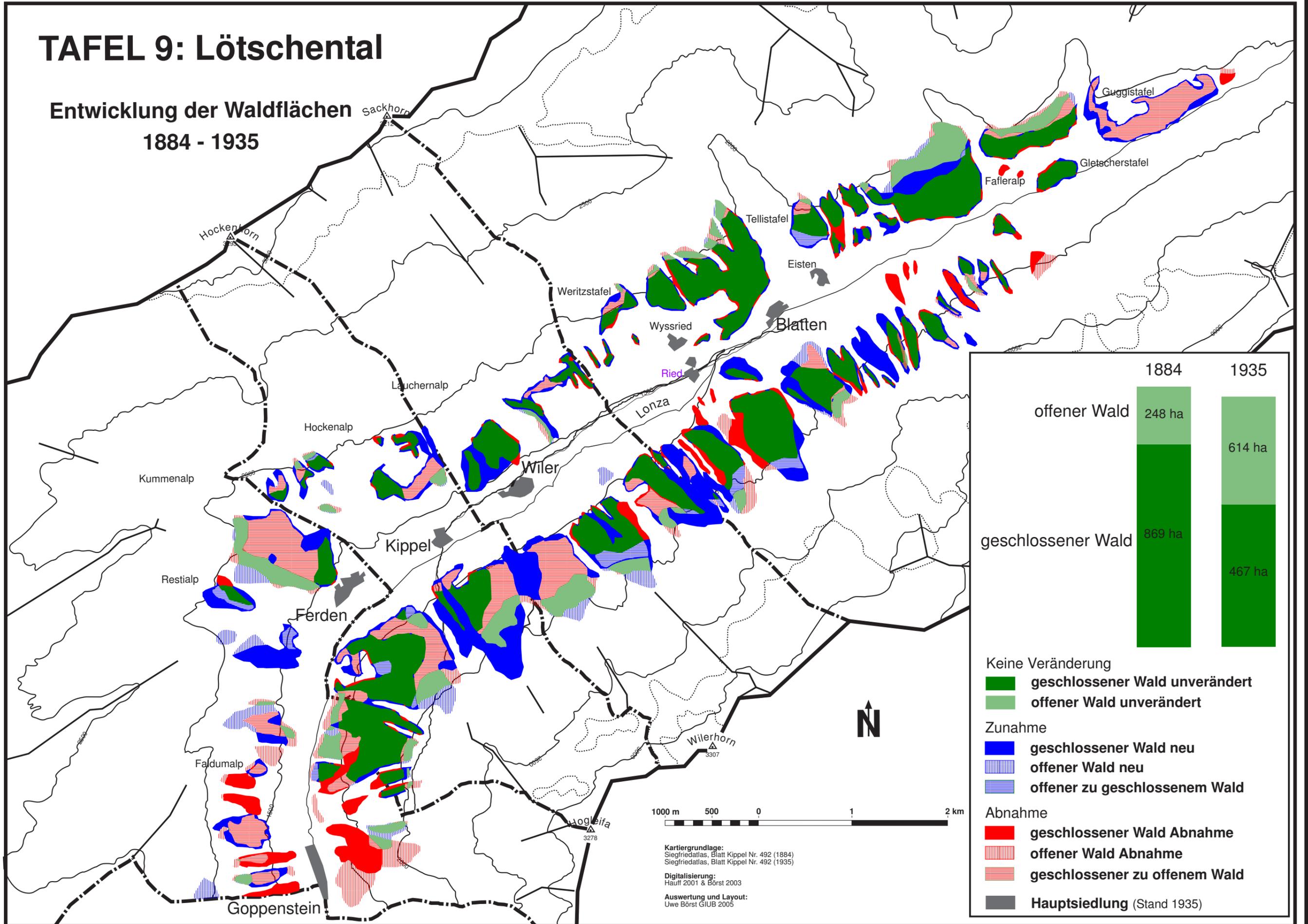


-  Lawinenkataster
-  Rote Zone
 - erheblich lawinengefährdetes Gebiet
 - allgemeines Bauverbot
-  Blaue Zone
 - Lawinenaktivität selten, geringe Intensität
 - restriktive Bauzonenausweisung
 - besondere bauliche Maßnahmen vorgeschrieben
-  Gelbe Zone
 - geringe Lawinengefahr

Auf der restlichen Fläche existiert nach menschlichem Ermessen keine Lawinenwirkung

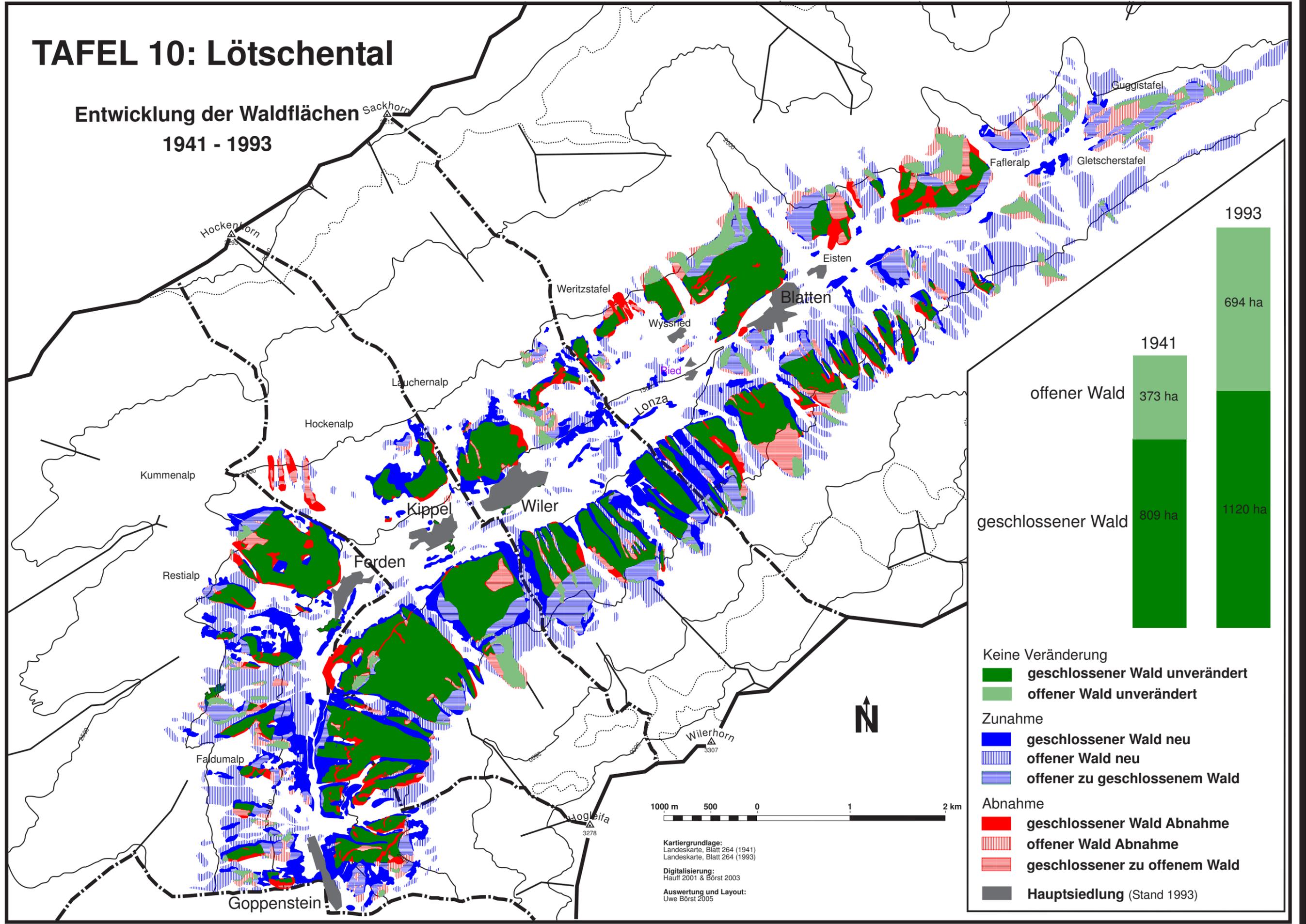
TAFEL 9: Lötschental

Entwicklung der Waldflächen
1884 - 1935



TAFEL 10: Lötschental

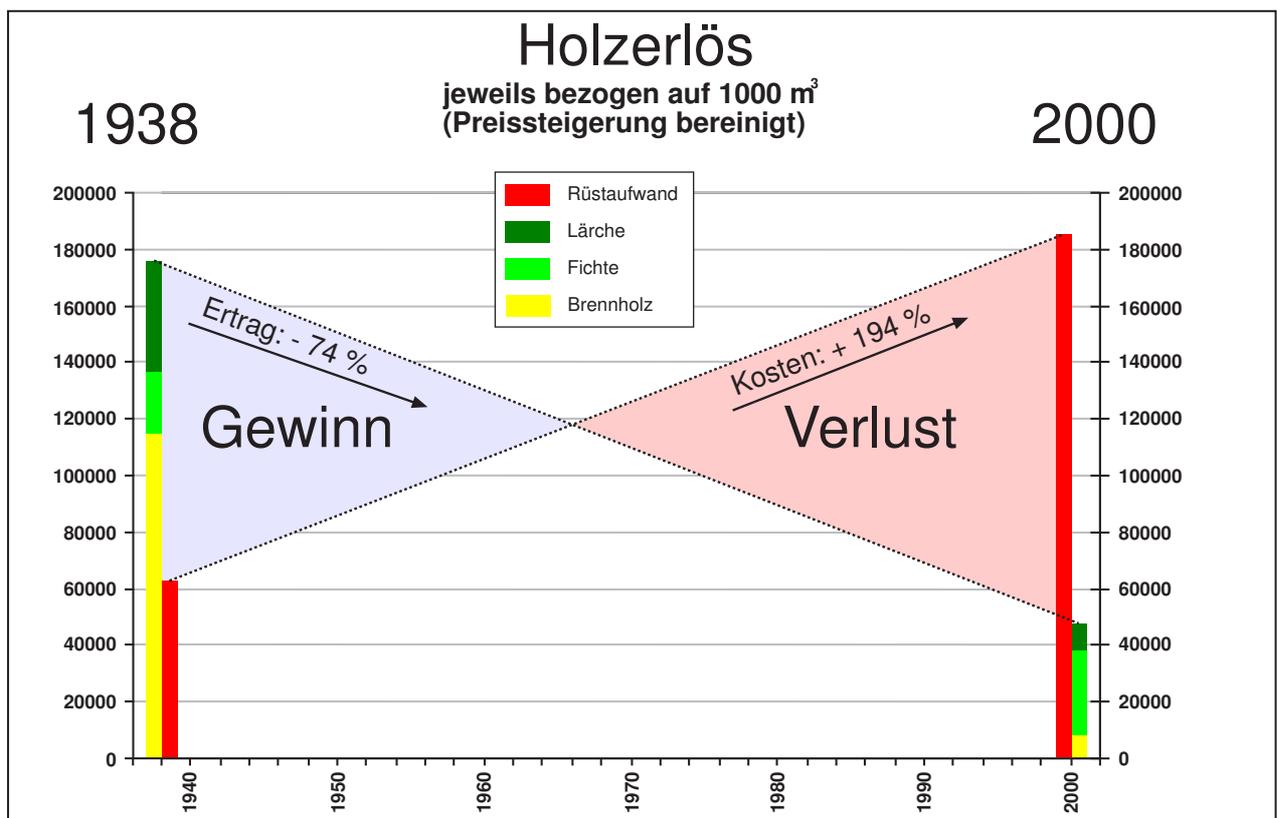
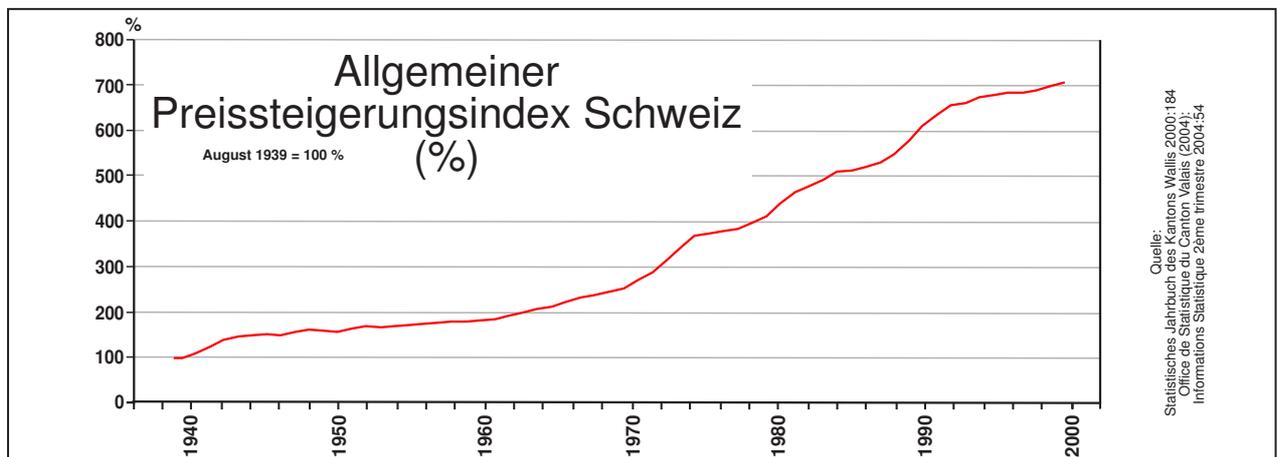
Entwicklung der Waldflächen
1941 - 1993



TAFEL 11: Holznutzung Lötschental 1938 - 2000

Qu.: LEIBUNDGUT (1938) und DIENSTSTELLE FÜR WALD UND LANDSCHAFT (2001)

1938		2000	
jährliche Holznutzung: ca. 900 m ³		jährliche Holznutzung: ca. 1000 m ³	
Verkaufserlöse Brennholz 75 % (674 m ³) x 17,- sfr/m ³ = 11458,00 sfr Nutzholz 12,5 % Fichte (112,5 m ³) x 25,- sfr/m ³ = 2812,50 sfr 12,5 % Lärche (112,5 m ³) x 45,- sfr/m ³ = 5062,50 sfr Summe: 19333,00 sfr		Verkaufserlöse Brennholz 30 % (300 m ³) x 25,- sfr/m ³ = 7500,00 sfr Nutzholz 60 % Fichte (600 m ³) x 50,- sfr/m ³ = 30000,00 sfr 10 % Lärche (100 m ³) x 90,- sfr/m ³ = 9000,00 sfr Summe: 46500,00 sfr	
Aufwendungen Rüst- und Transportkosten (900 m ³) x 8,- sfr/m ³ = 72000,00 sfr		Aufwendungen Rüst- und Transportkosten (1000 m ³) x 185,- sfr/m ³ = 185000,00 sfr	
Jahresgewinn 12122,00 sfr		Jahresverlust 138500,00 sfr	

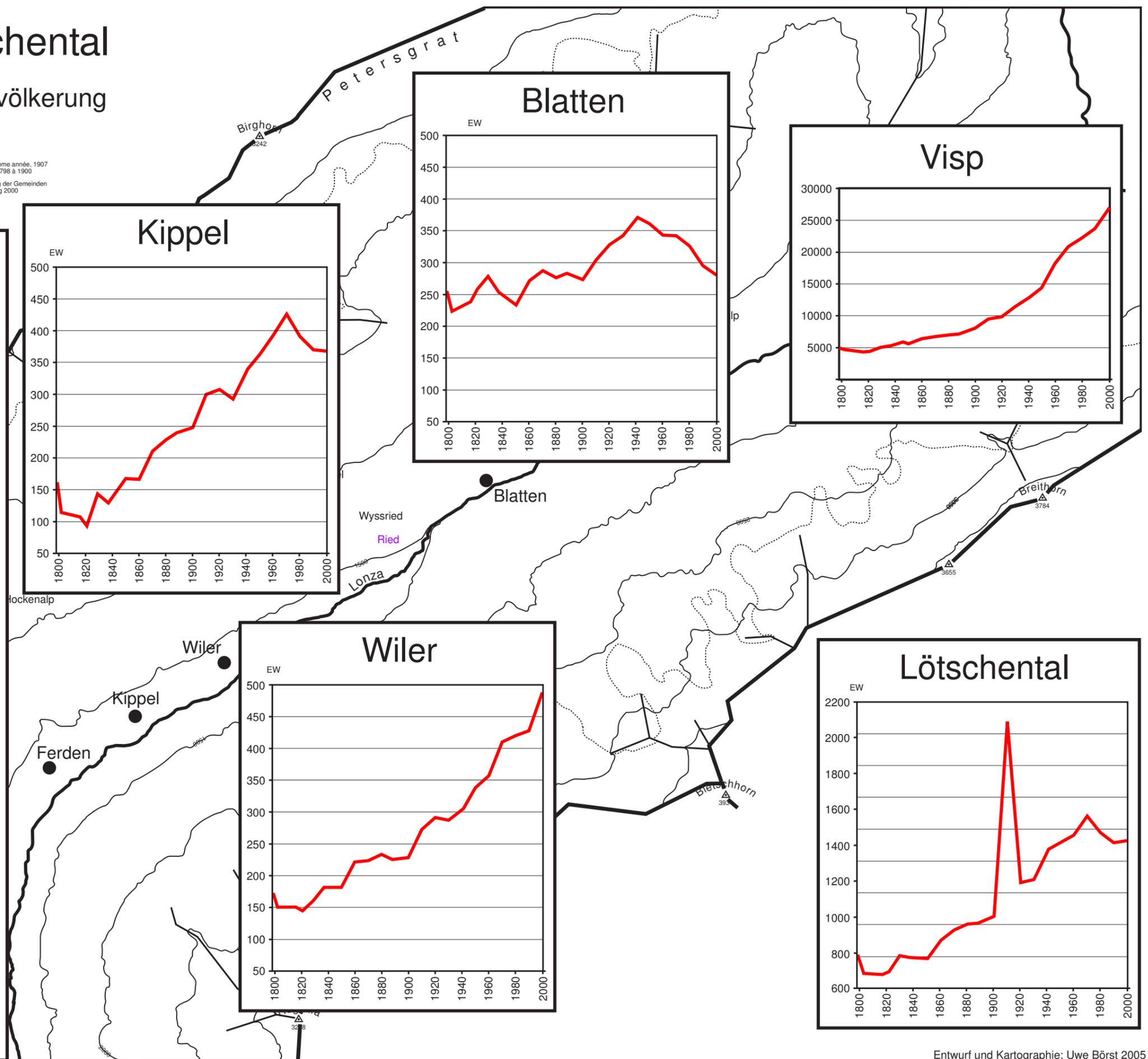
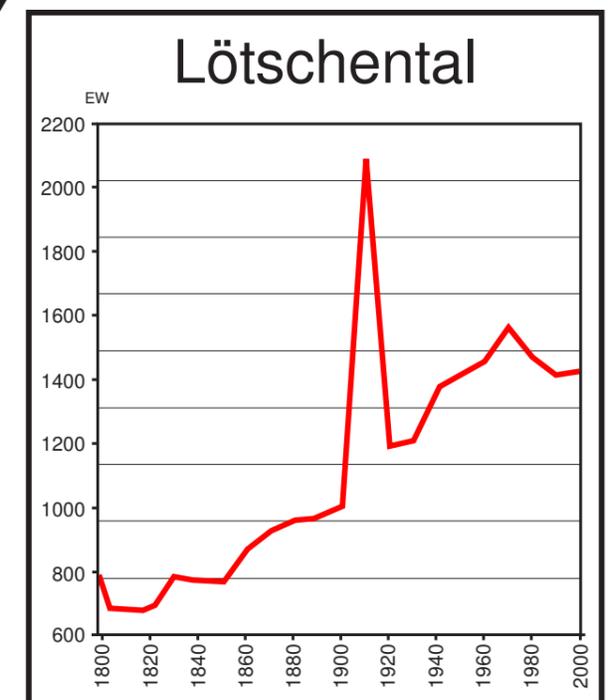
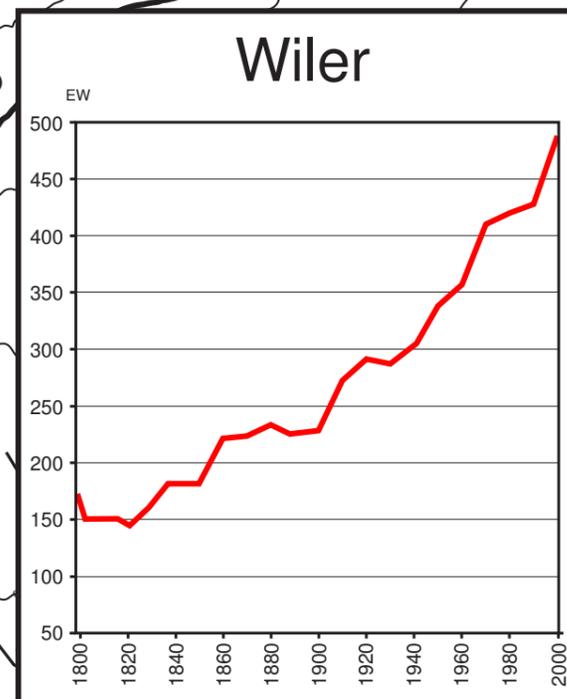
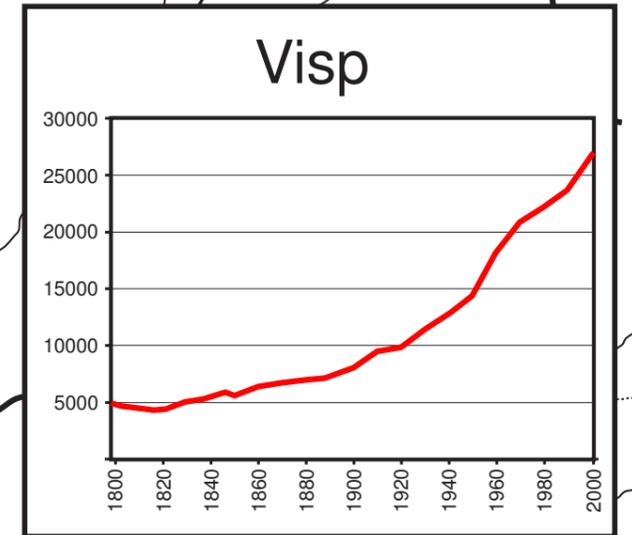
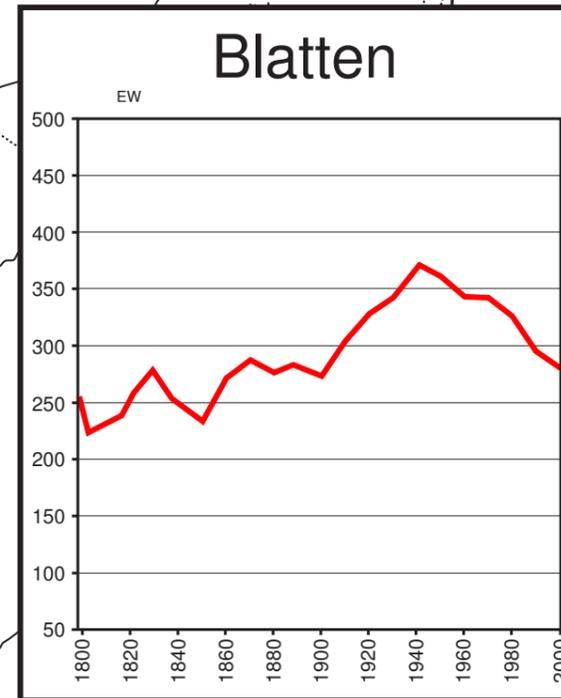
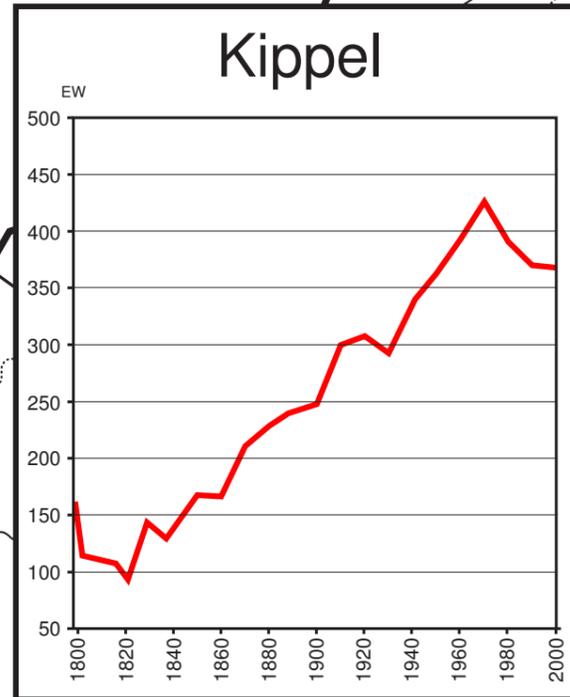
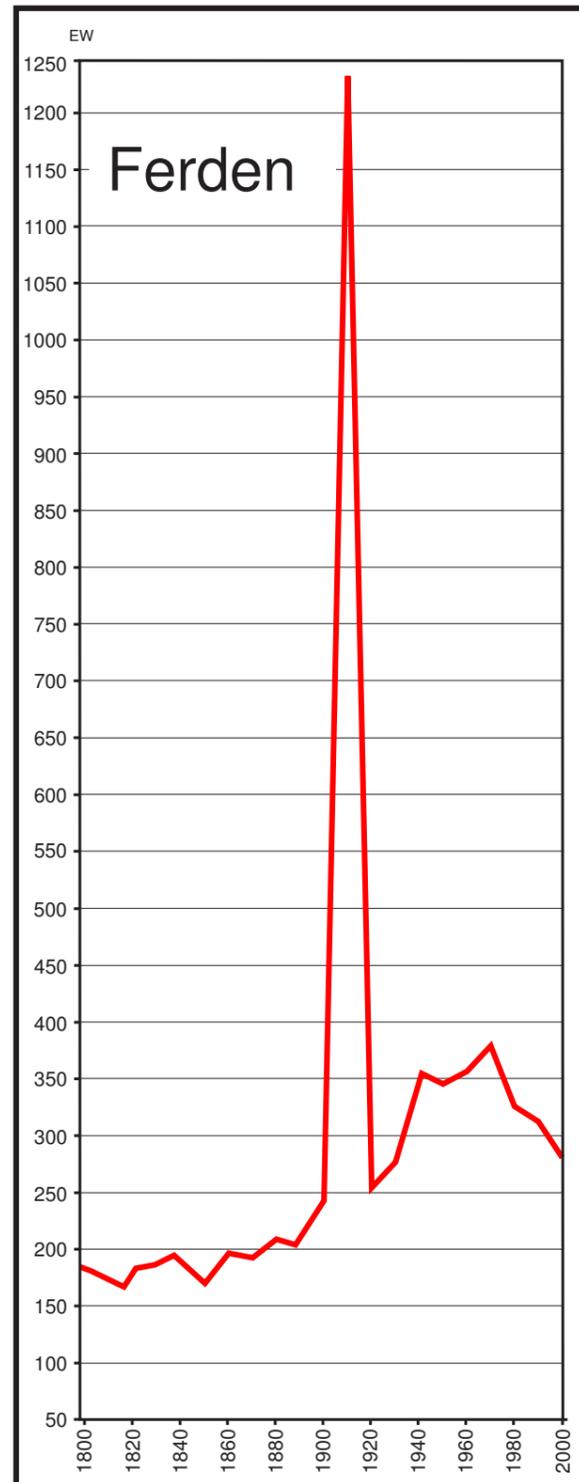


Entwurf: Uwe Börst 2005

TAFEL 12: Lötschental

Entwicklung der Wohnbevölkerung 1878 - 2000

Quelle:
 Werte 1798 - 1850: Extract du "Journal des statistique suisse", 43ème année, 1907
 Les recensements de la Population du canton du Valais de 1798 à 1900
 Volkszählung 1900, Beilage I
 Werte 1850 - 1990: Bundesamt für Statistik 1992: Die Bevölkerung der Gemeinden
 Informationsdienst Bundesamt für Statistik: Volkszählung 2000



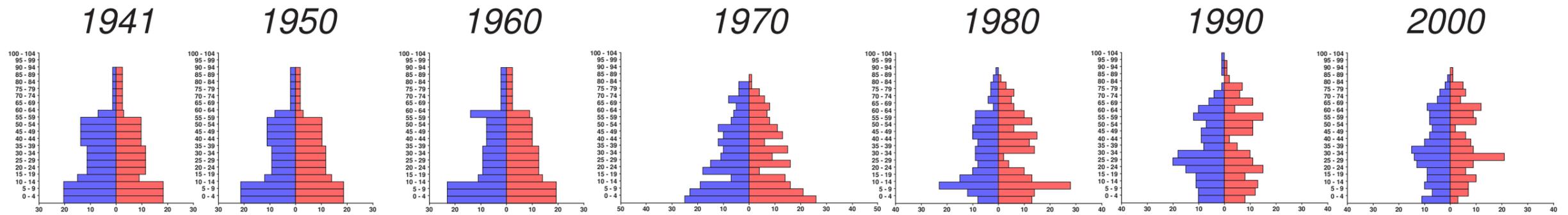
TAFEL 13: Lötschental

Entwicklung der Altersstruktur 1941 - 2000

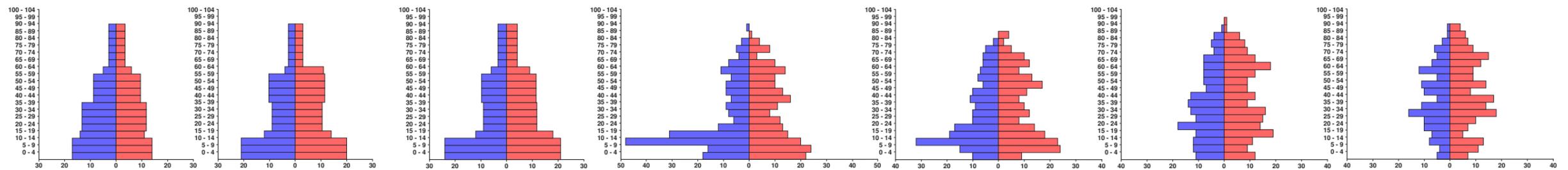
Quelle: Eidgenössische Volkszählung 1941, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000

■ Frauen
■ Männer

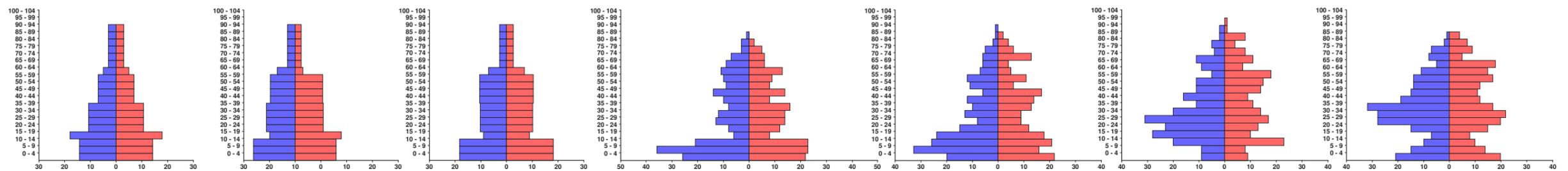
Ferden



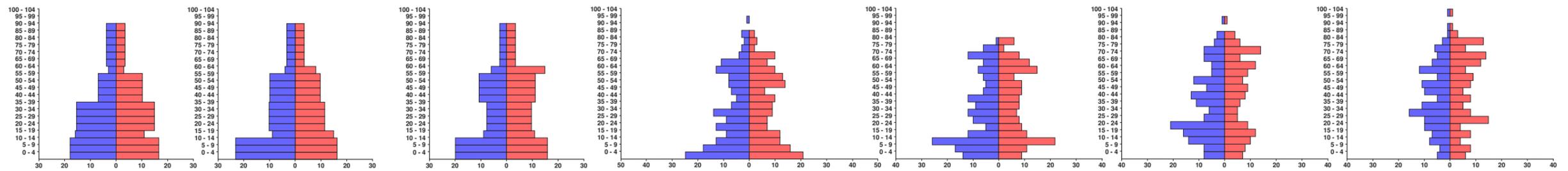
Kippel



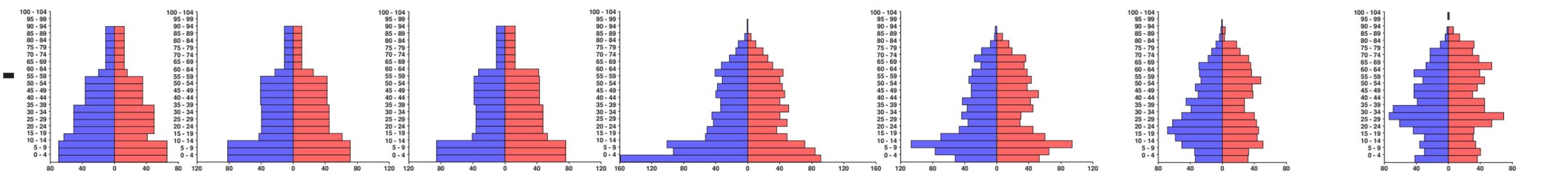
Wiler



Blatten



Lötschen-
tal



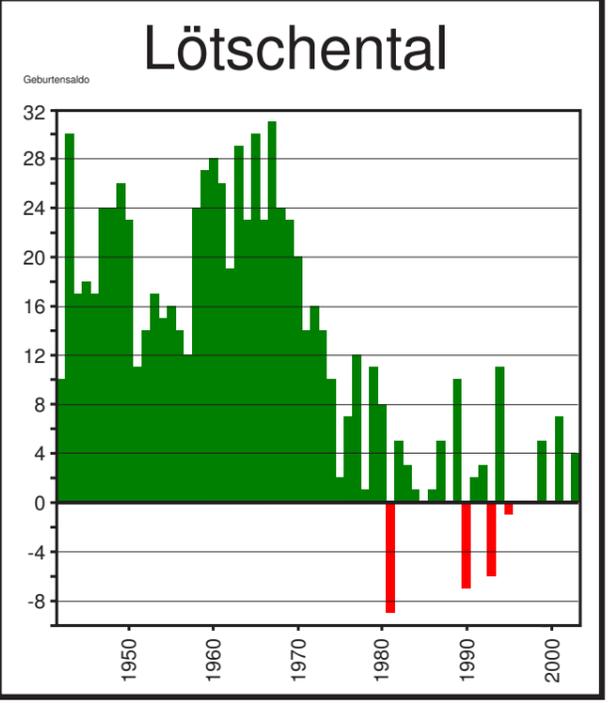
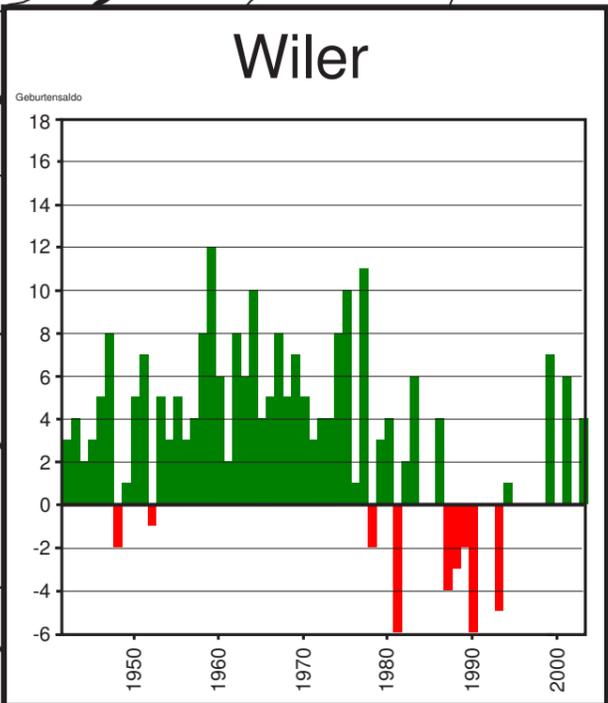
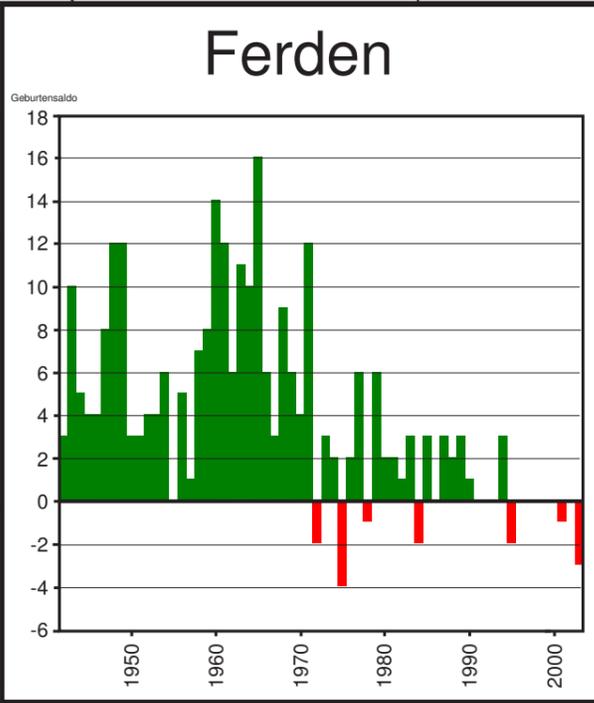
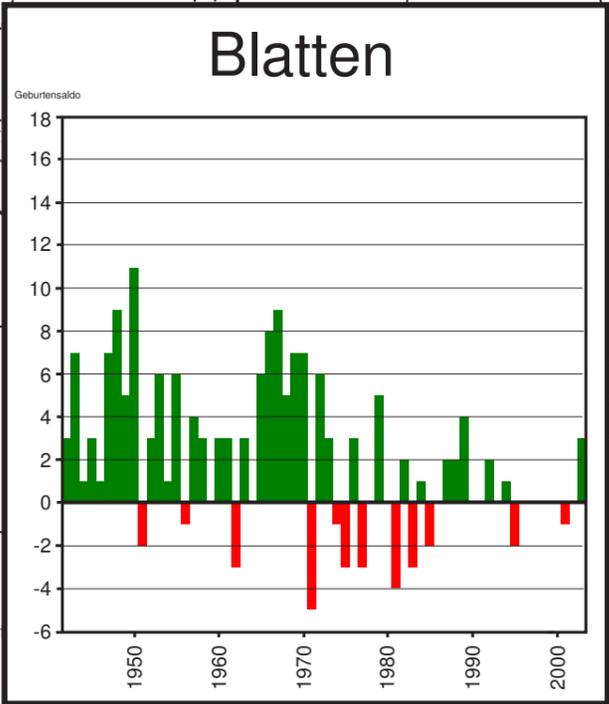
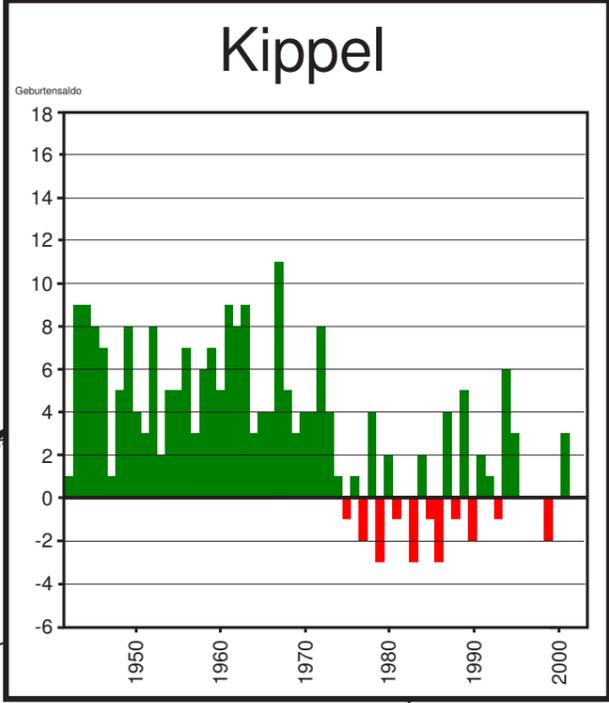
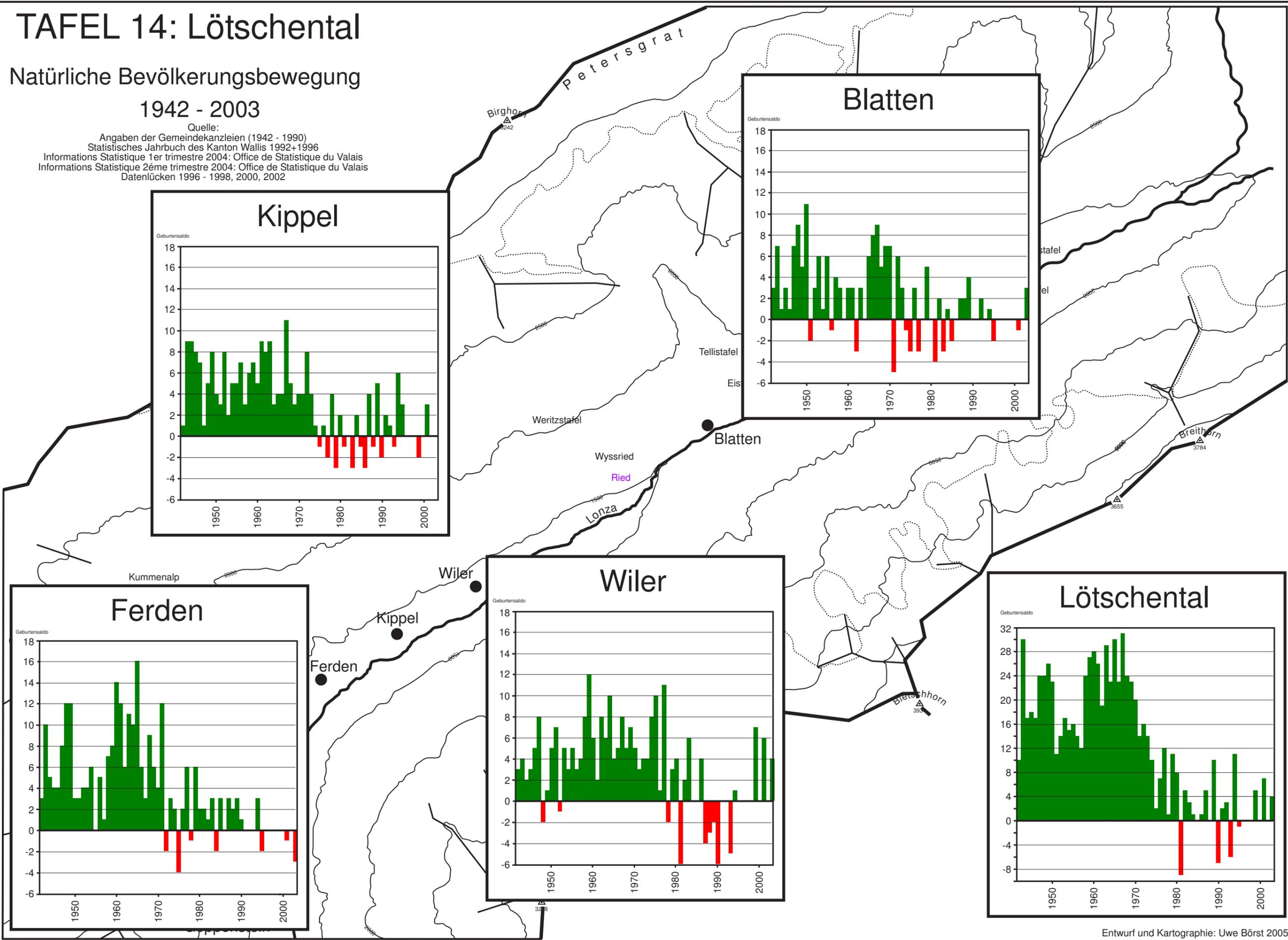
Anm.: Die in den Eidgenössischen Volkszählungen bis 1960 üblichen Altersklassen (0 - 14, 15 - 19, 20 - 39, 40 - 59, 60 - 64, 65 -) wurden zur besseren Vergleichbarkeit durch Mittelwertbildung an die seit 1970 geltenden 5 - Jahresklassen angepasst.

TAFEL 14: Lötschental

Natürliche Bevölkerungsbewegung

1942 - 2003

Quelle:
 Angaben der Gemeindekanzleien (1942 - 1990)
 Statistisches Jahrbuch des Kanton Wallis 1992+1996
 Informations Statistique 1er trimestre 2004: Office de Statistique du Valais
 Informations Statistique 2ème trimestre 2004: Office de Statistique du Valais
 Datenlücken 1996 - 1998, 2000, 2002

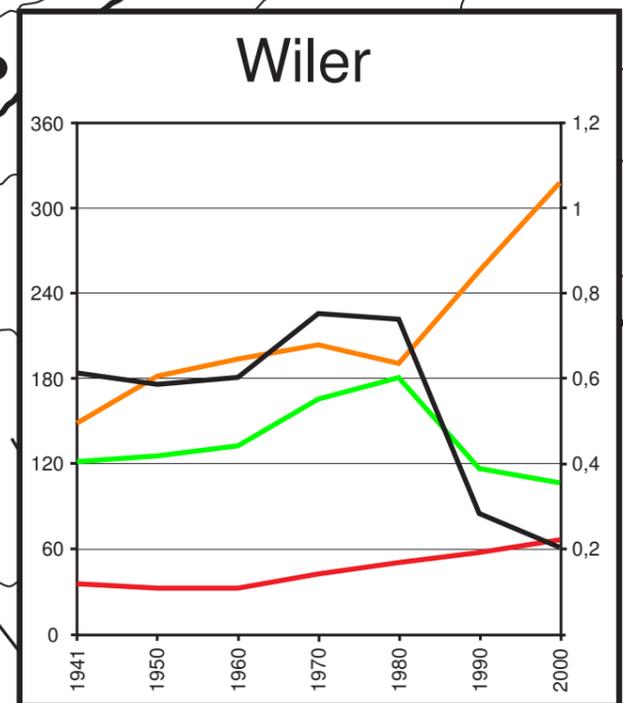
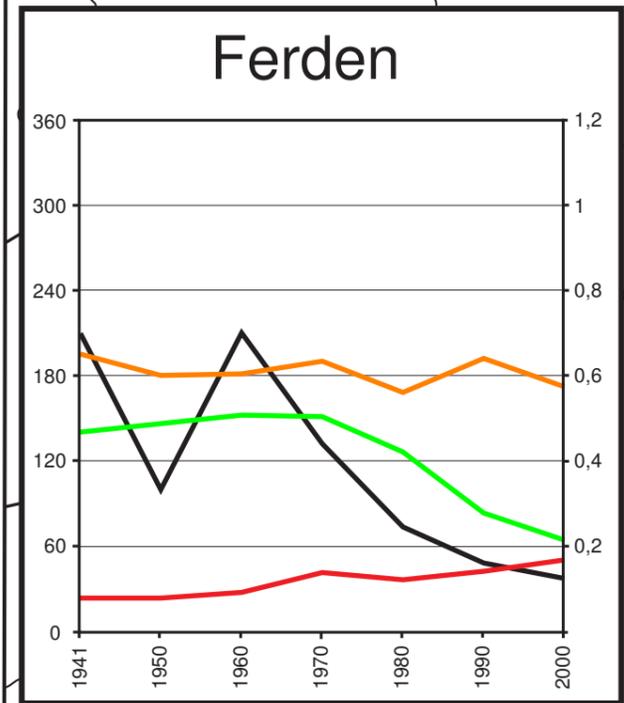
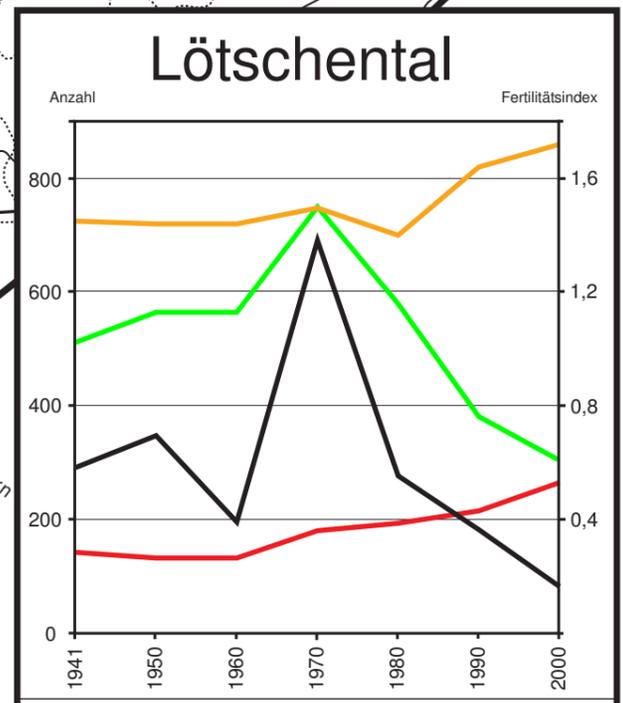
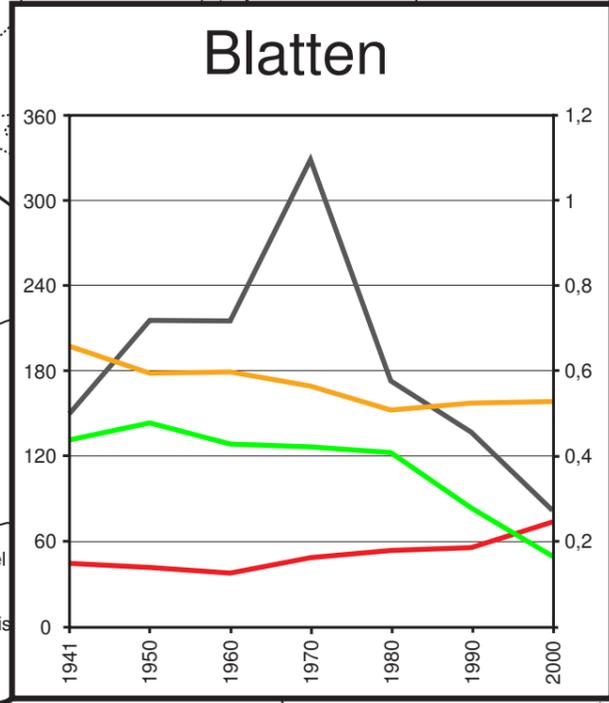
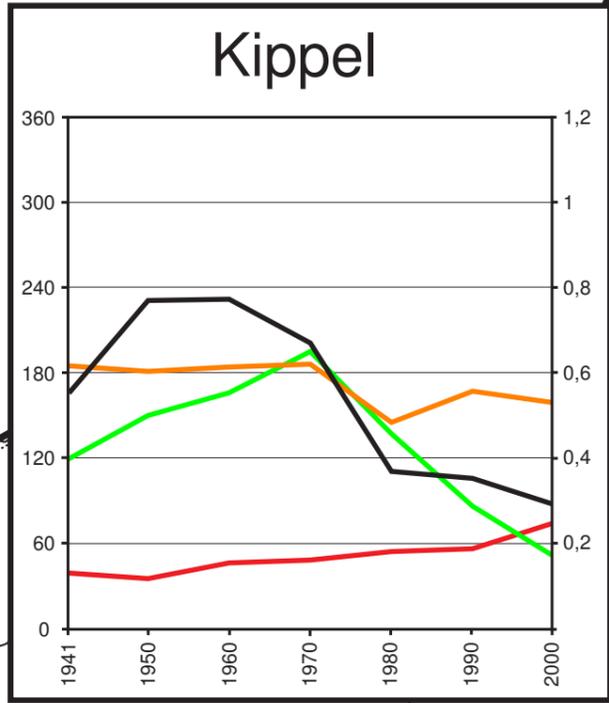
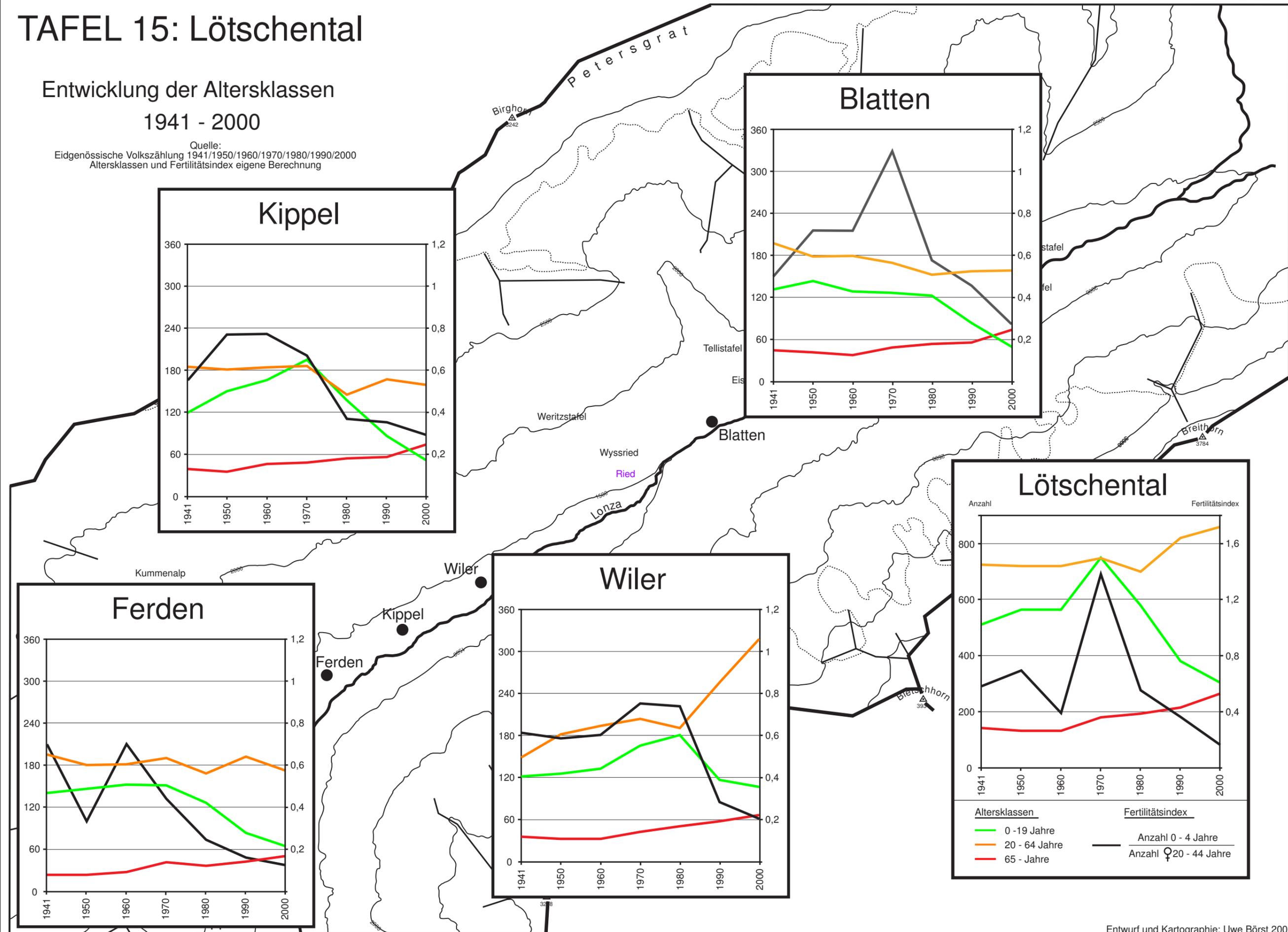


TAFEL 15: Lötschental

Entwicklung der Altersklassen

1941 - 2000

Quelle:
Eidgenössische Volkszählung 1941/1950/1960/1970/1980/1990/2000
Altersklassen und Fertilitätsindex eigene Berechnung



Altersklassen
 0 - 19 Jahre
 20 - 64 Jahre
 65 - Jahre

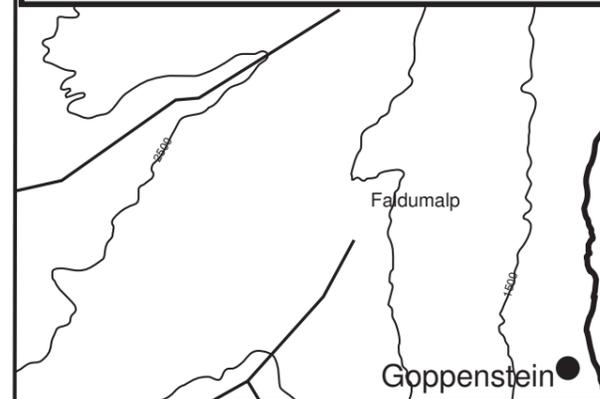
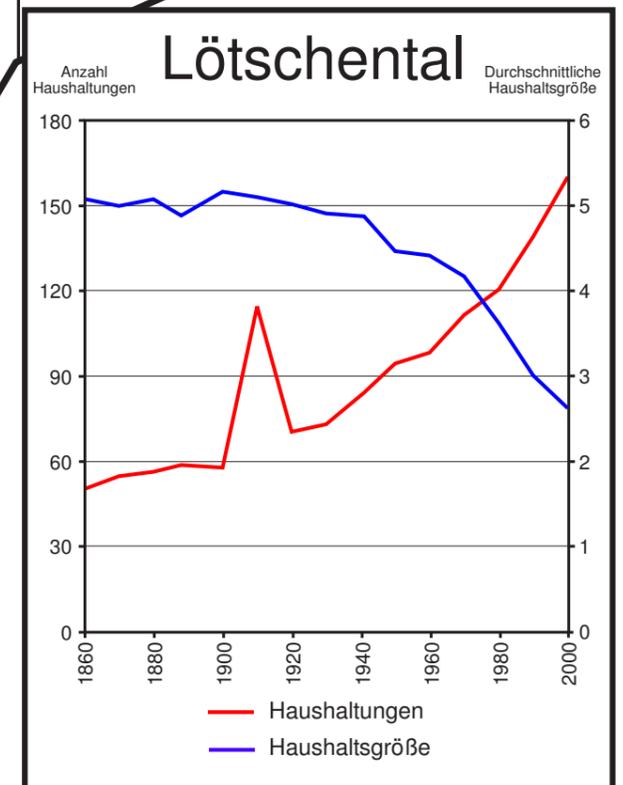
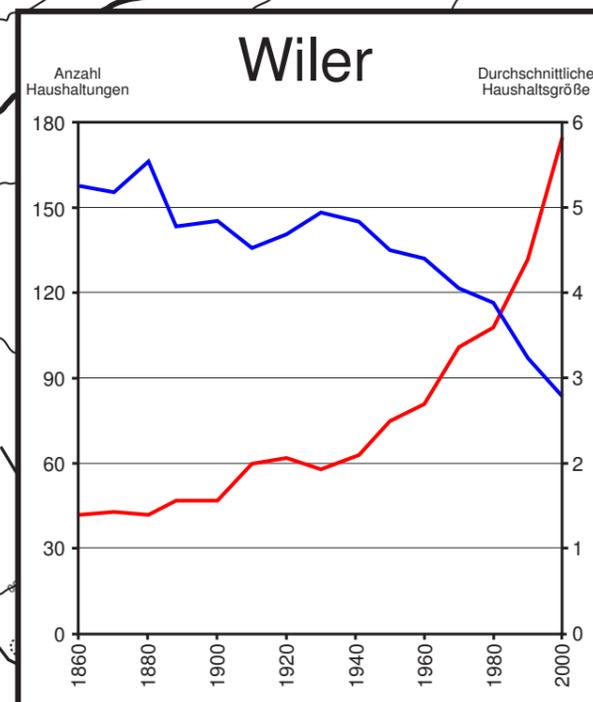
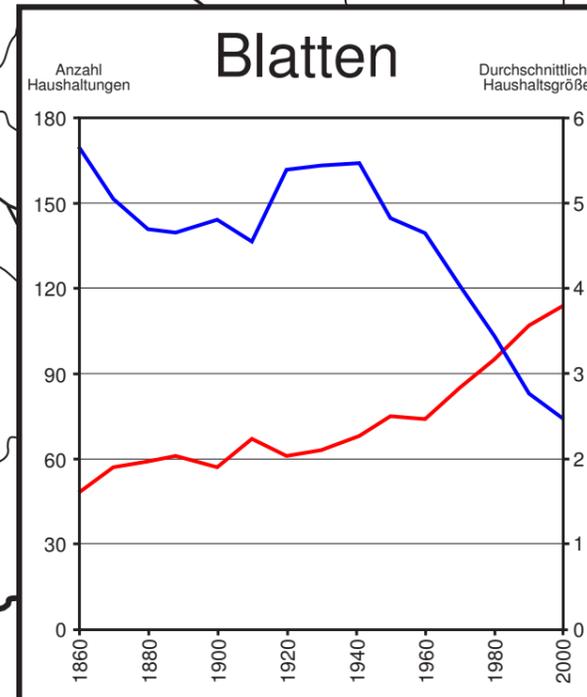
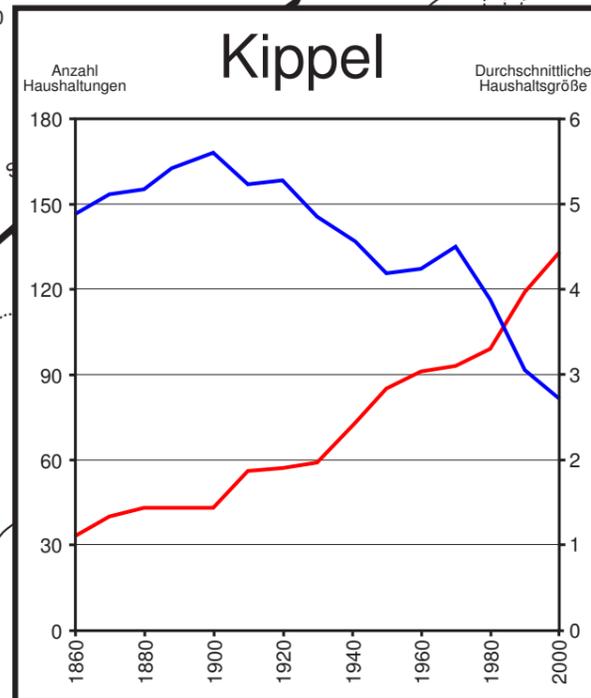
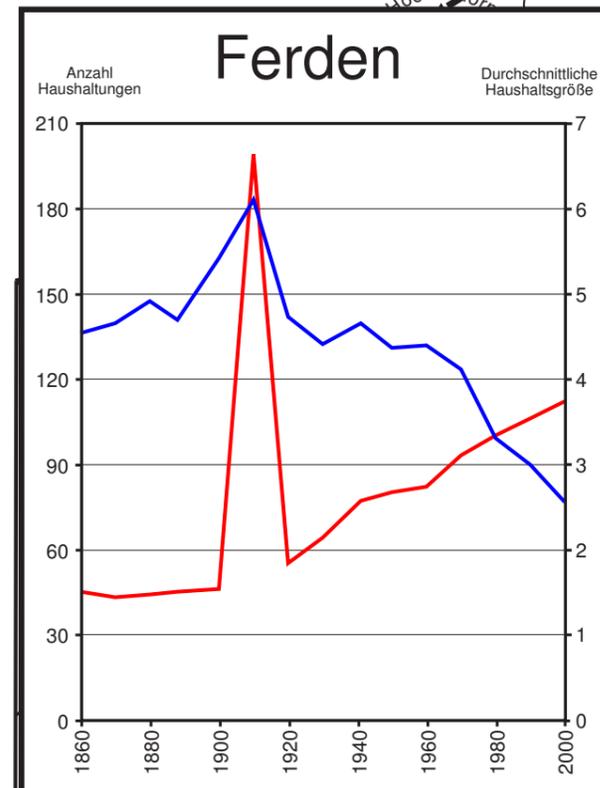
Fertilitätsindex
 Anzahl 0 - 4 Jahre
 Anzahl ♀ 20 - 44 Jahre

TAFEL 16: Lötschental

Entwicklung der Haushaltungen

1860 - 2000

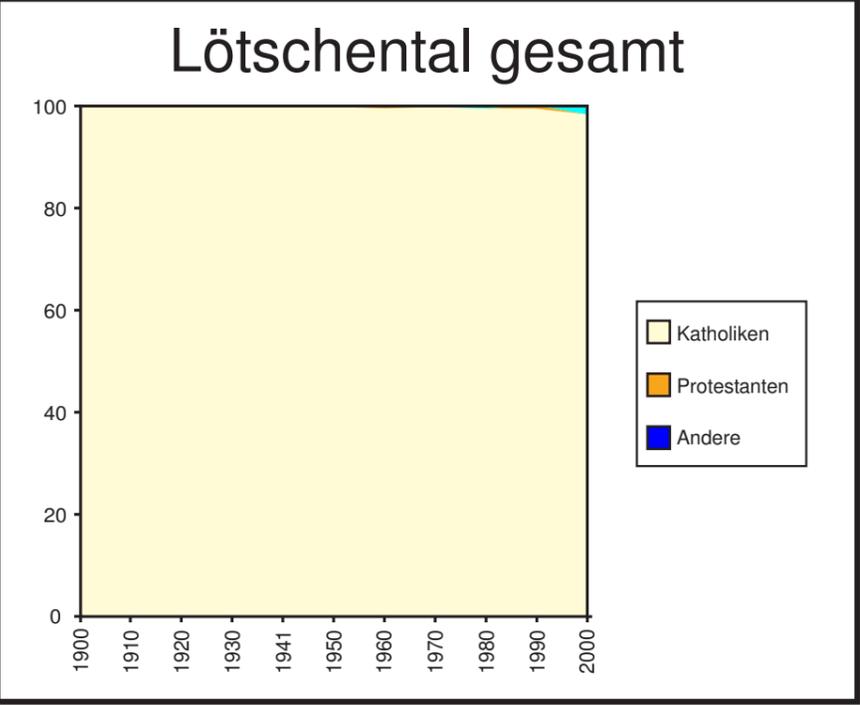
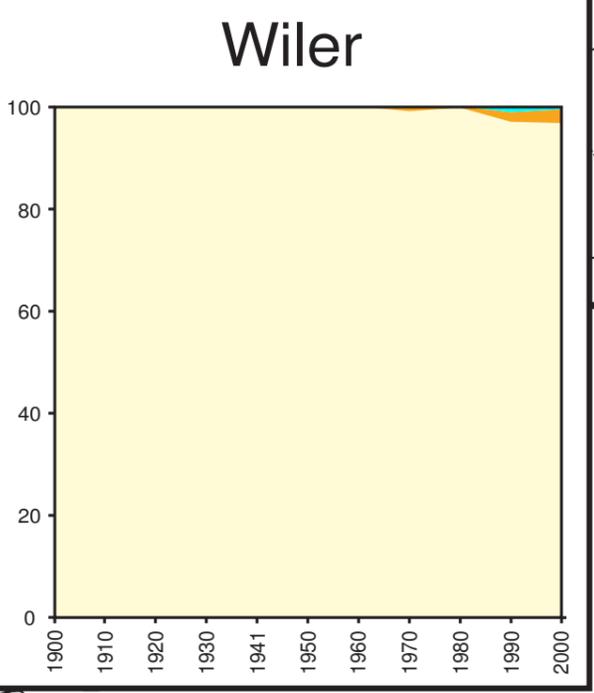
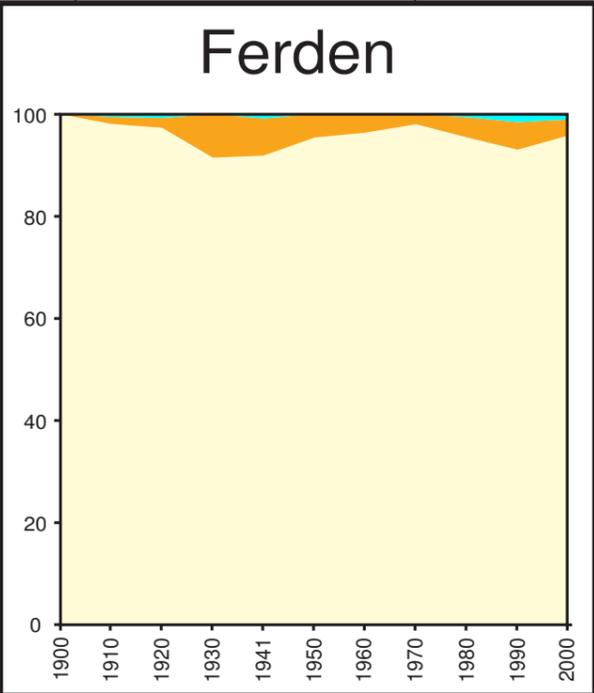
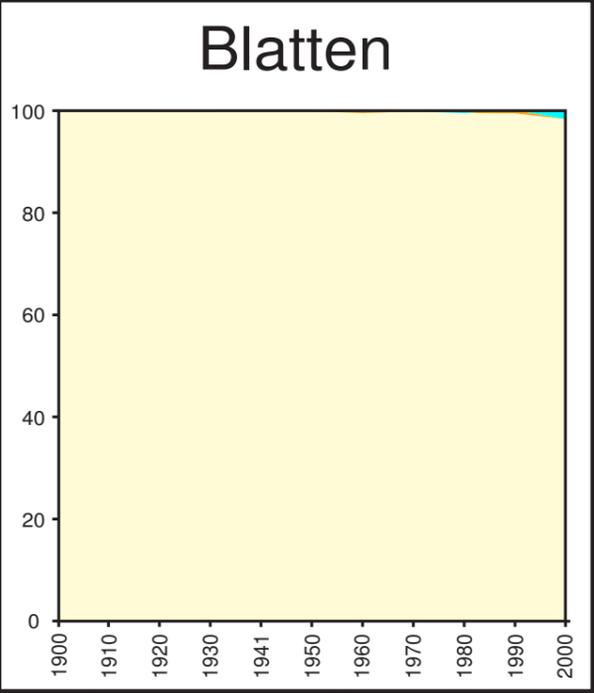
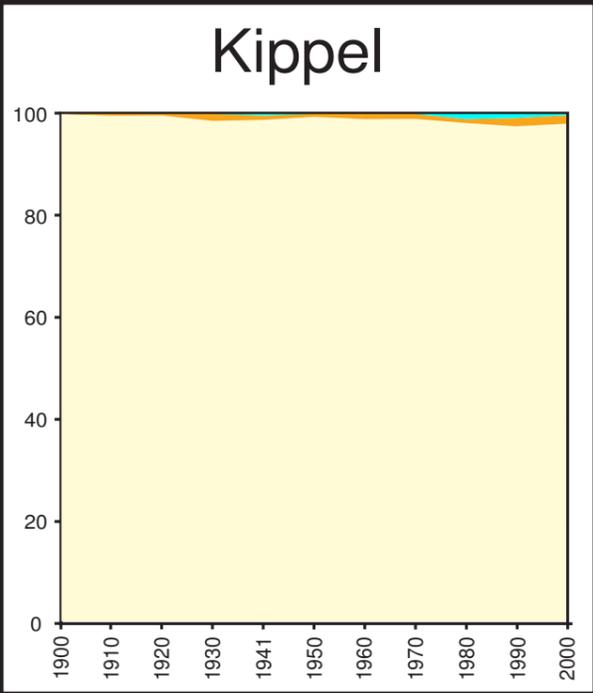
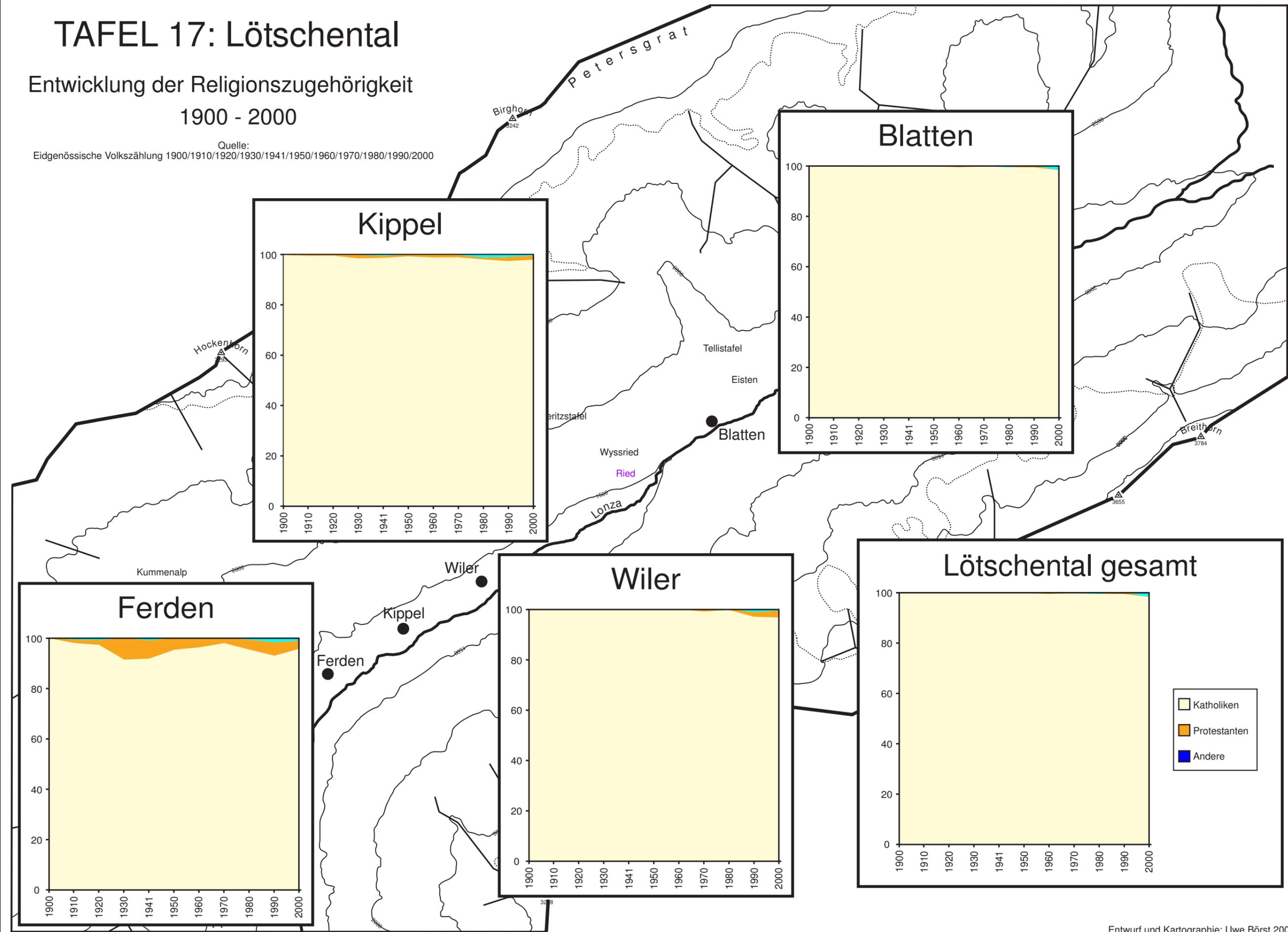
Quelle:
 Werte 1860 - 1880: LEIBUNDGUT 1938:45
 Werte 1900 - 1950: Eidgenössische Volkszählung 1900/1910/1920/1930/1941/1950
 Werte 1960 - 1980: Angaben der Gemeindekanzleien
 Werte 1980 - 2000: Eidgenössische Volkszählung 1980/1990/2000



TAFEL 17: Lötschental

Entwicklung der Religionszugehörigkeit 1900 - 2000

Quelle:
Eidgenössische Volkszählung 1900/1910/1920/1930/1941/1950/1960/1970/1980/1990/2000

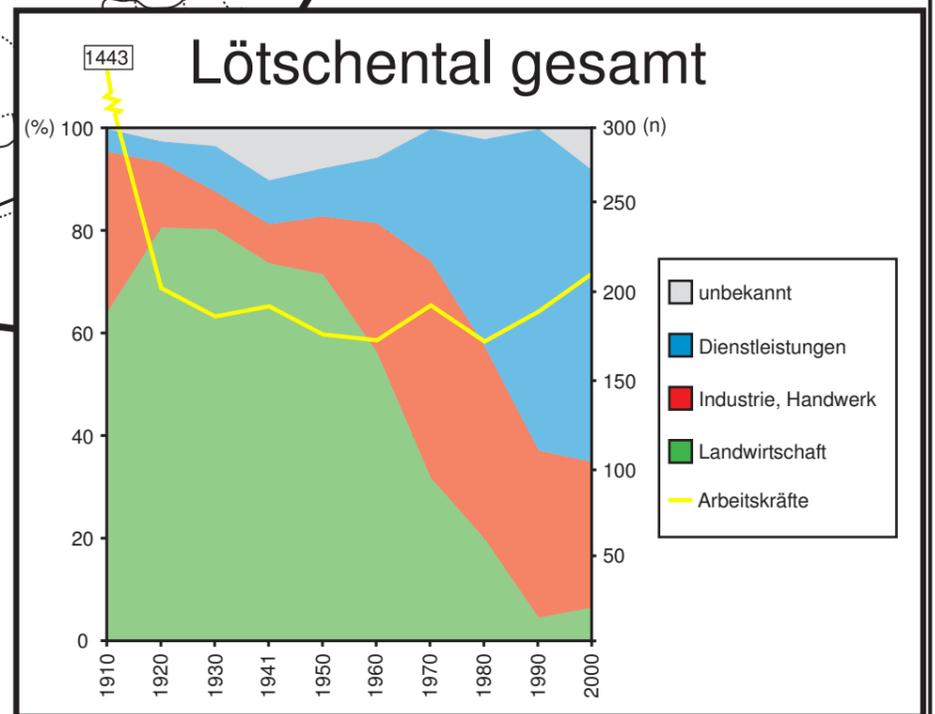
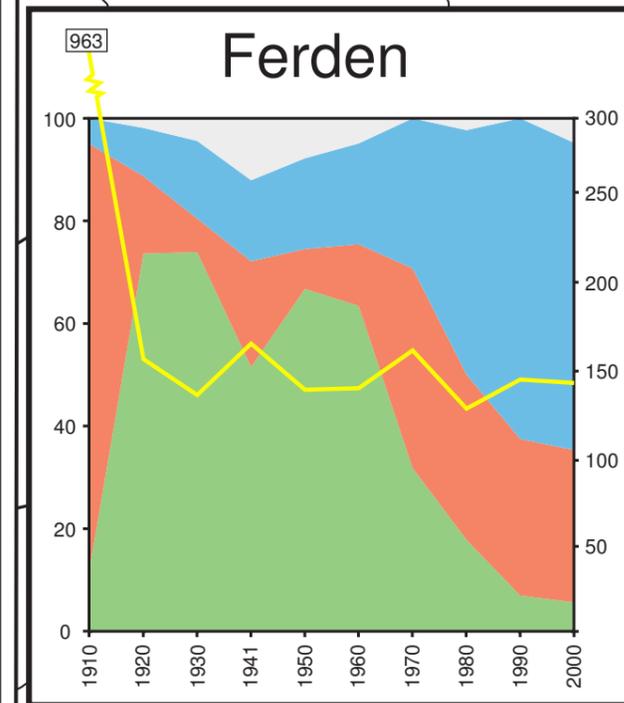
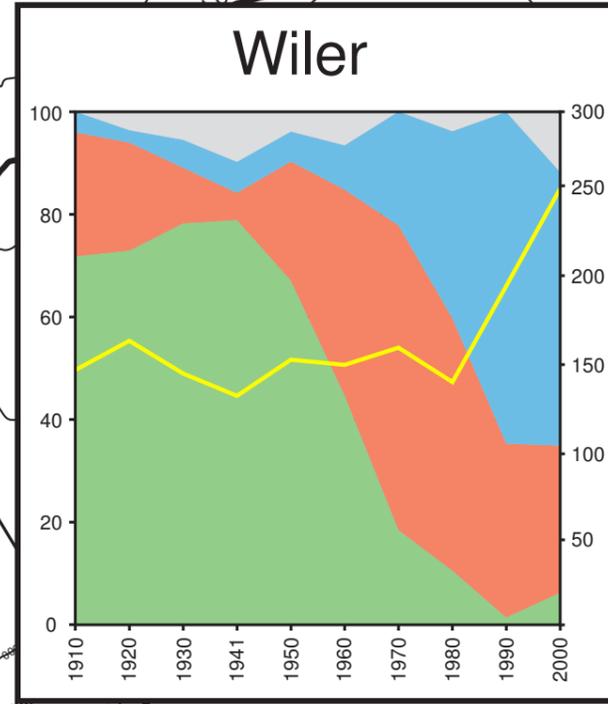
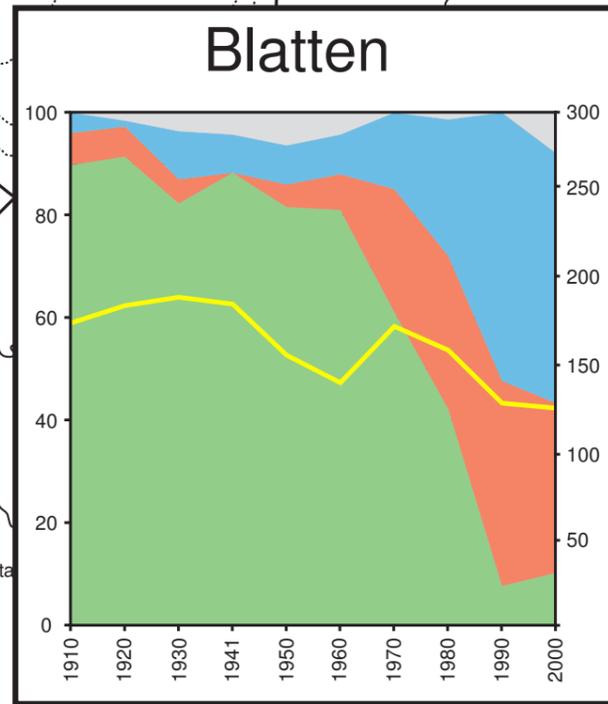
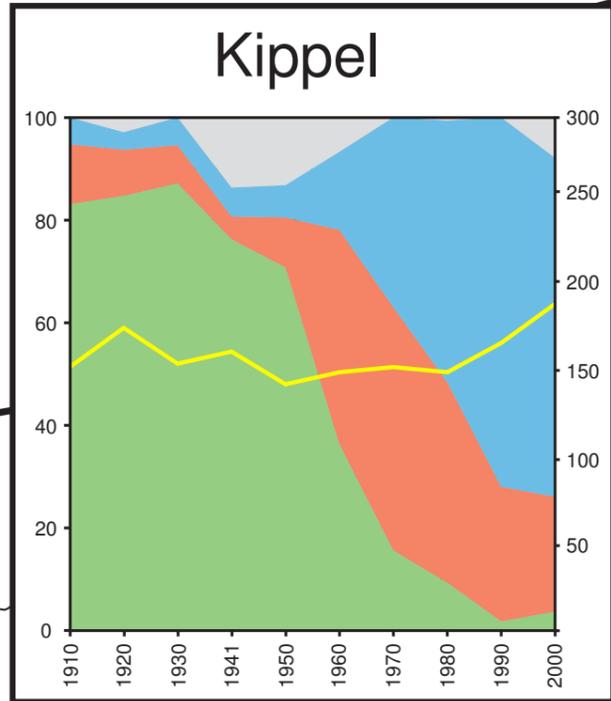
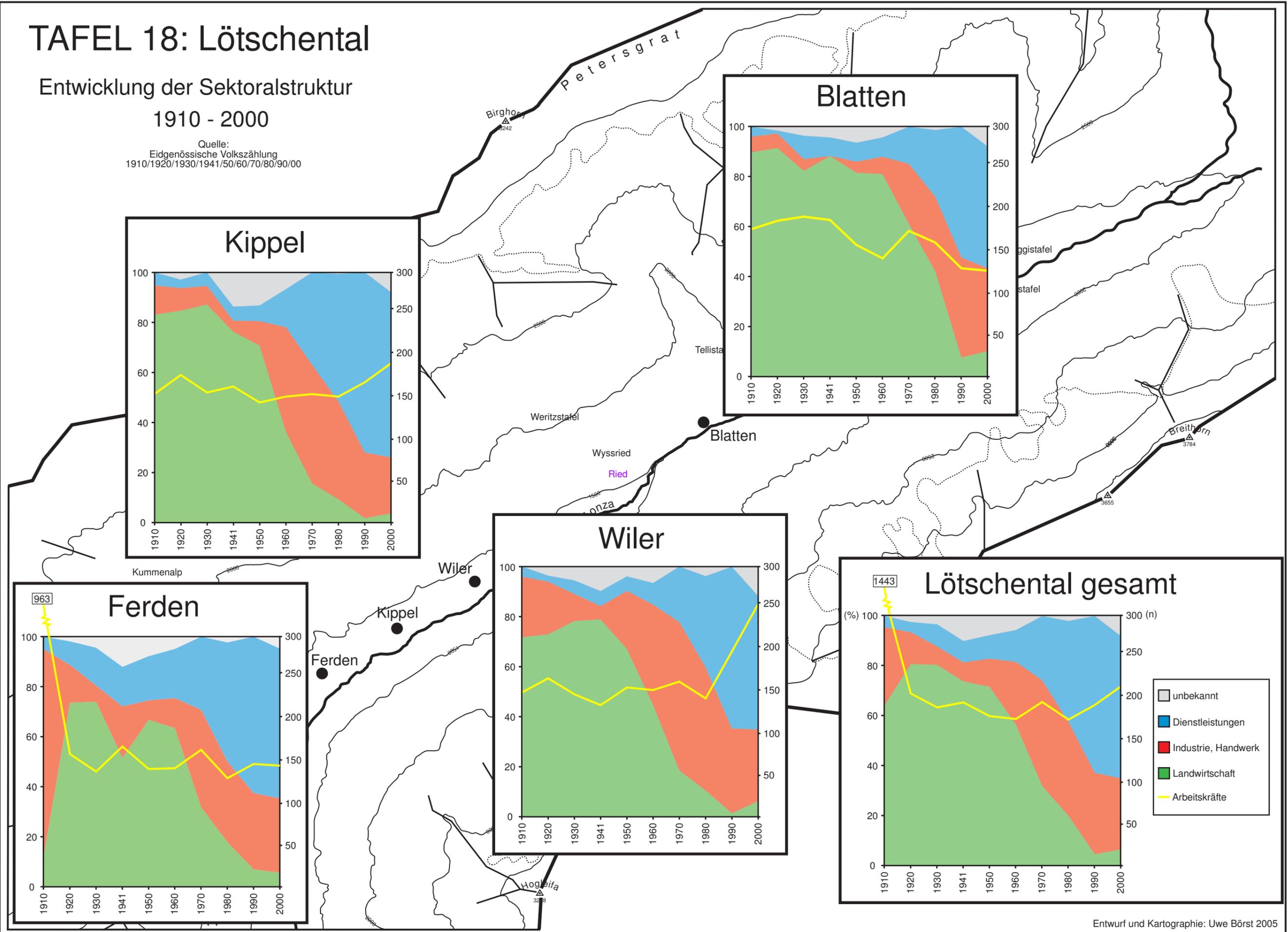


TAFEL 18: Lötschental

Entwicklung der Sektoralstruktur

1910 - 2000

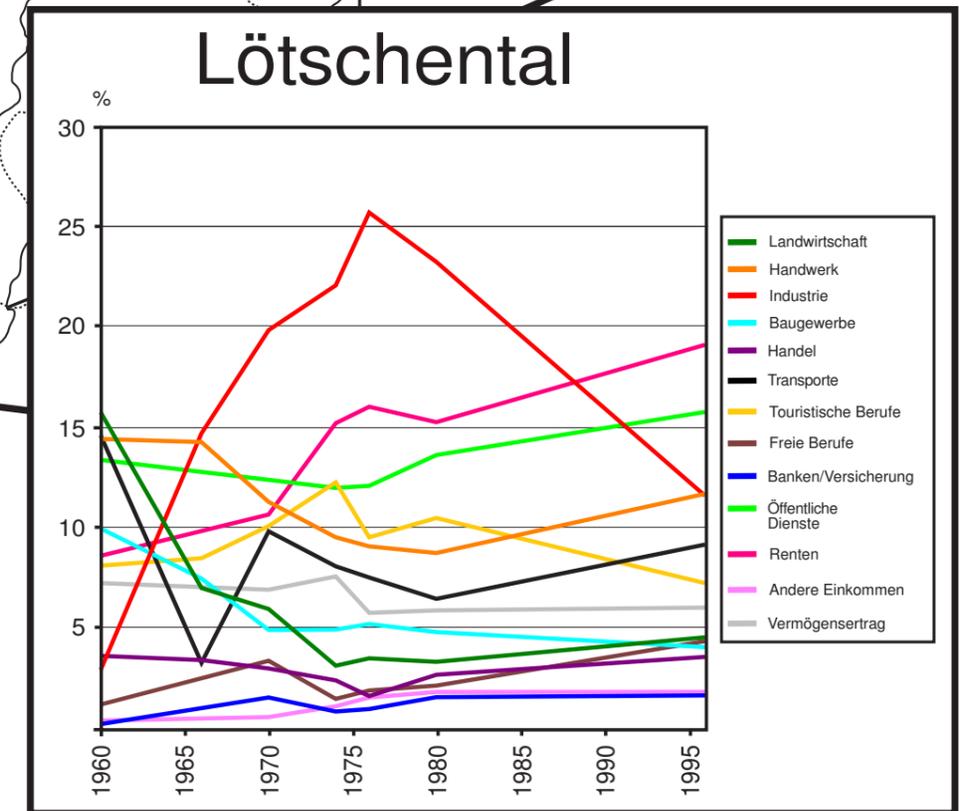
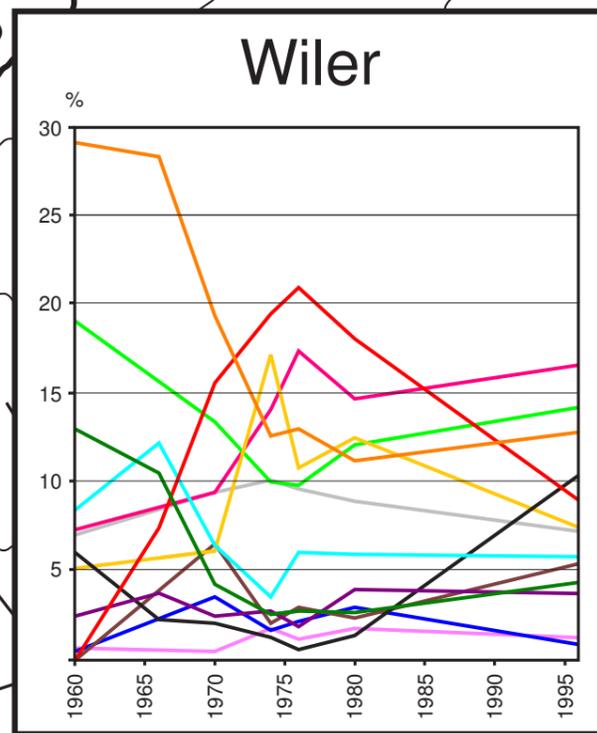
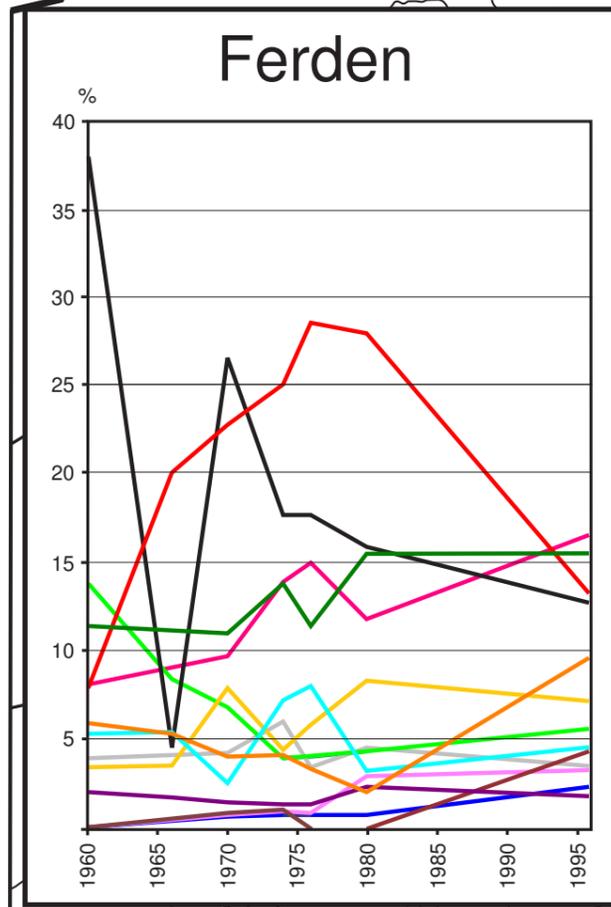
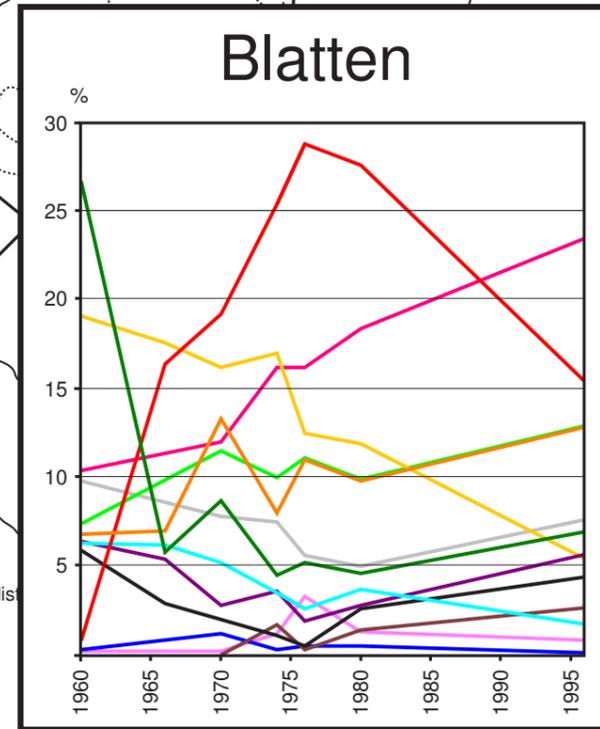
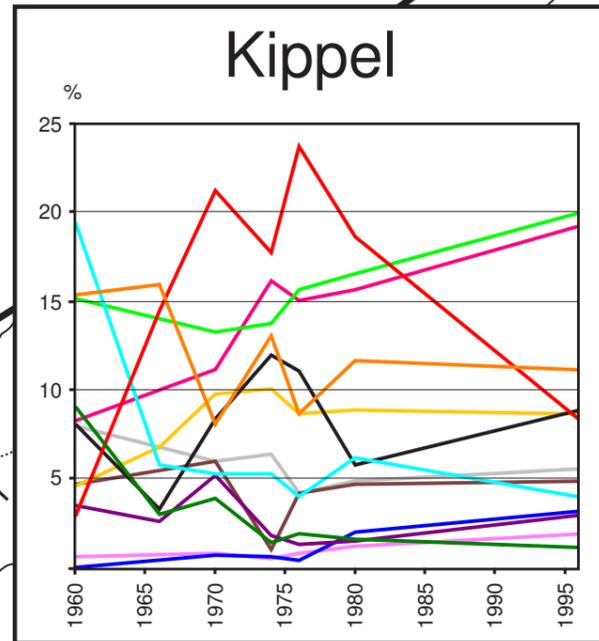
Quelle:
Eidgenössische Volkszählung
1910/1920/1930/1941/50/60/70/80/90/00



TAFEL 19: Lötschental

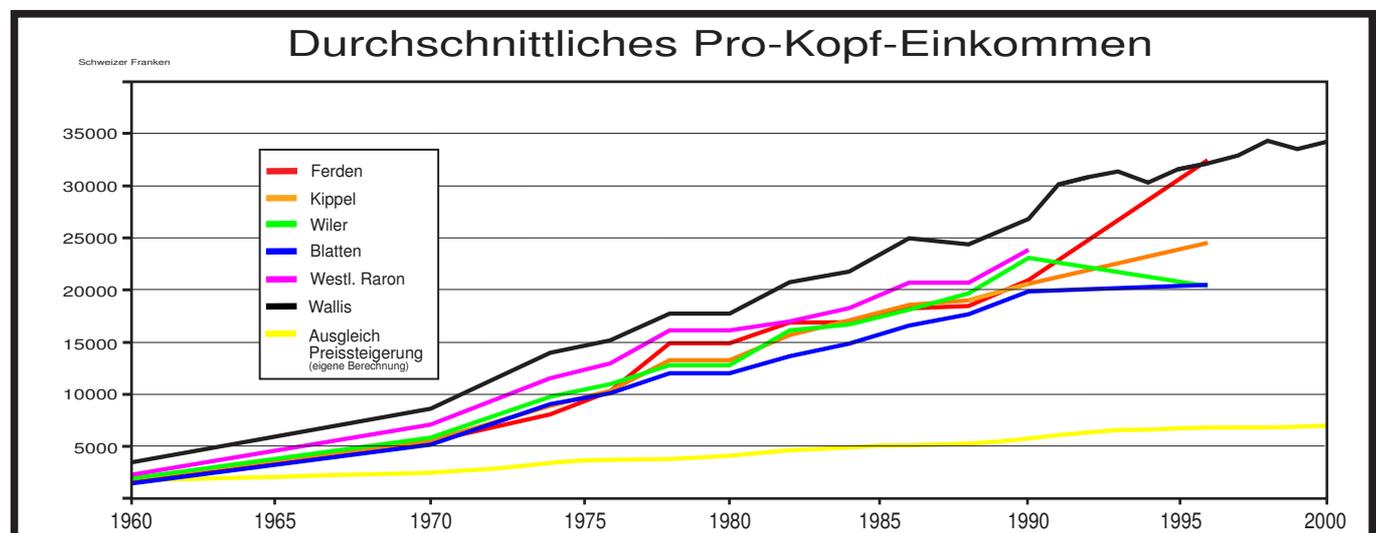
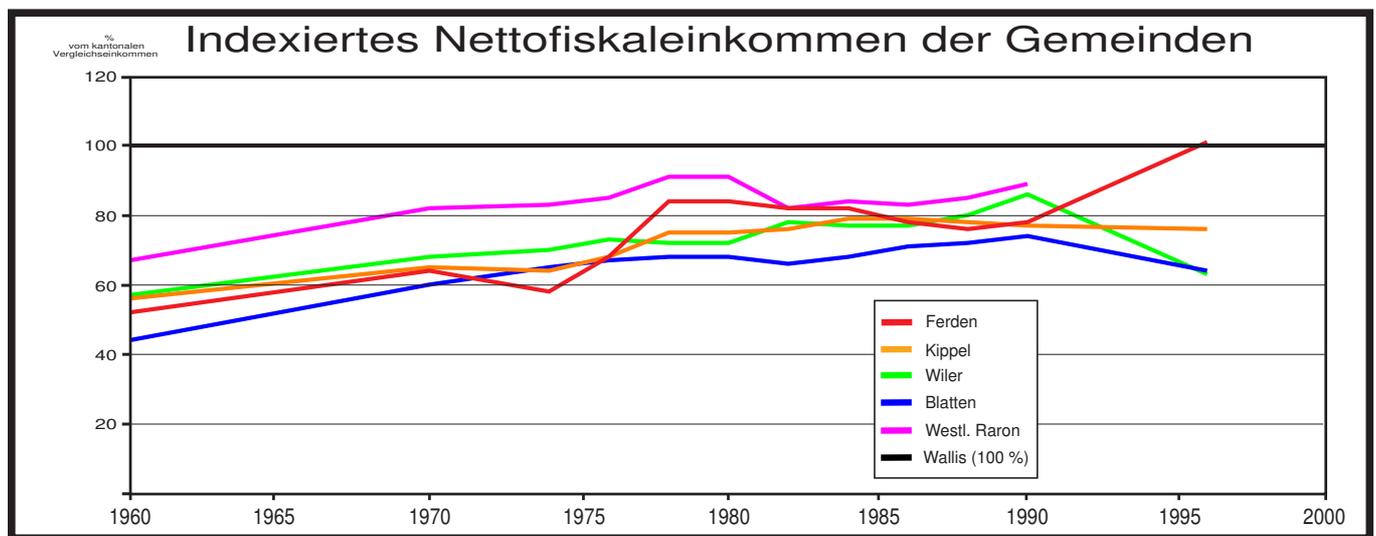
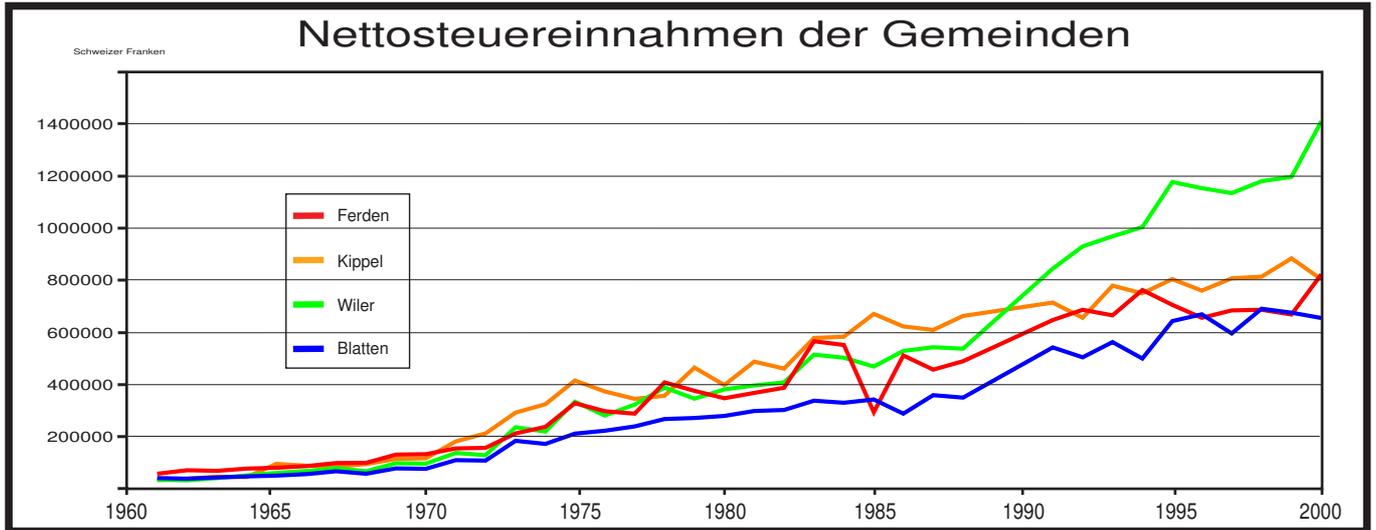
Entwicklung des Fiskaleinkommens
nach Anteil der Wirtschaftssektoren
1960 - 1996

Quelle:
Gemeindekanzleien Ferden/Kippel/Wiler/Blatten
Statistisches Jahrbuch des Kanton Wallis 1996
Statistisches Jahrbuch des Kanton Wallis 2000
Statistisches Jahrbuch des Kanton Wallis 2002
Kantonale Finanzverwaltung Sitten



Entwicklung der Steuerkenndaten 1960 - 2000

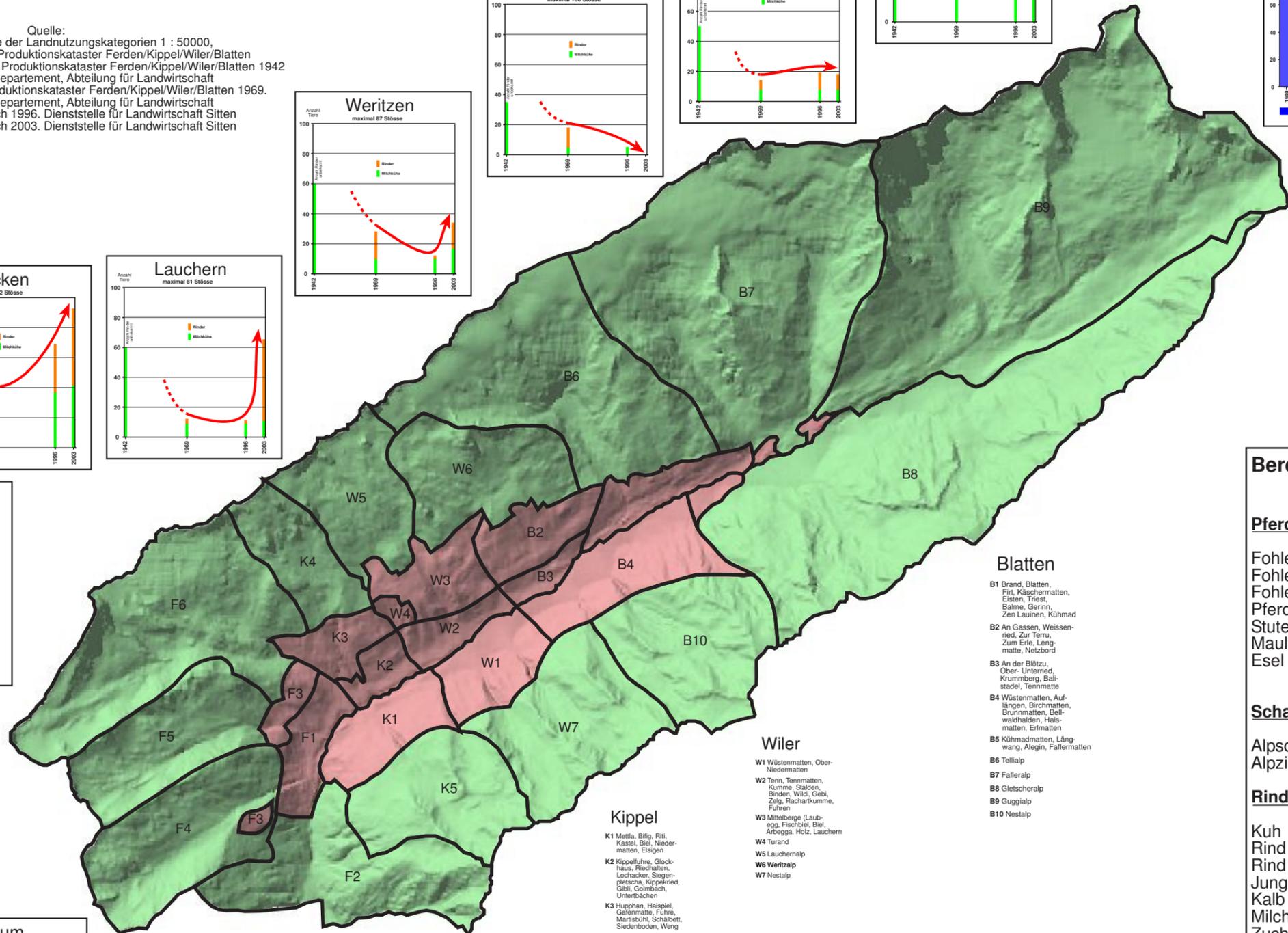
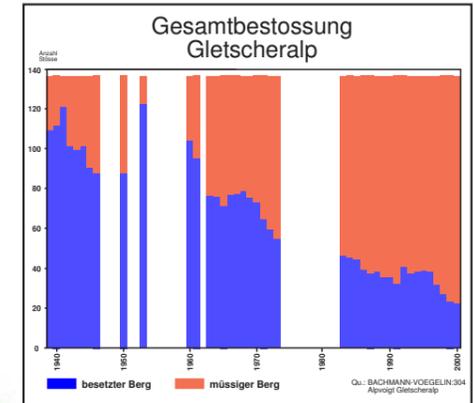
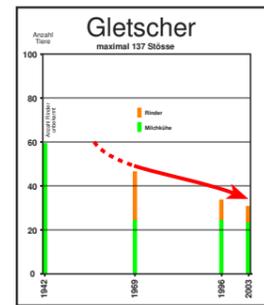
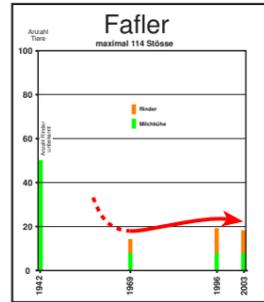
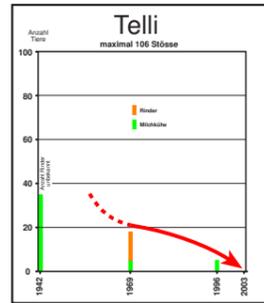
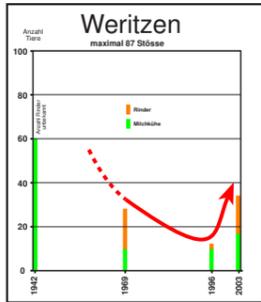
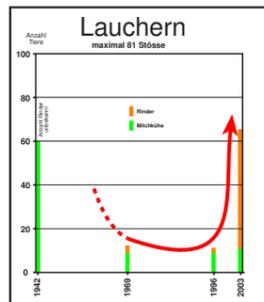
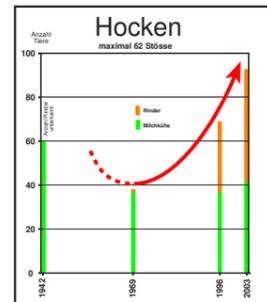
Quelle:
 Gemeindeganzleien Ferden/Kippel/Wiler/Blatten
 Statistisches Jahrbuch des Kantons Wallis 1996
 Statistisches Jahrbuch des Kantons Wallis 2000
 Statistisches Jahrbuch des Kantons Wallis 2002
 Kantonale Finanzverwaltung Sitten



TAFEL 21: Lötschental

Bestossung der Kuhalpen 1942 - 2003 Besitzverhältnisse

Quelle:
Kartengrundlage: Karte der Landnutzungskategorien 1 : 50000,
Land- und Alpwirtschaftlicher Produktionskataster Ferden/Kippel/Wiler/Blatten
Daten: Land- und Alpwirtschaftlicher Produktionskataster Ferden/Kippel/Wiler/Blatten 1942
Eidg. Volkswirtschaftsdepartement, Abteilung für Landwirtschaft
Land- und Alpwirtschaftlicher Produktionskataster Ferden/Kippel/Wiler/Blatten 1969.
Eidg. Volkswirtschaftsdepartement, Abteilung für Landwirtschaft
Sömmerungsbeitragsgesuch 1996. Dienststelle für Landwirtschaft Sitten
Sömmerungsbeitragsgesuch 2003. Dienststelle für Landwirtschaft Sitten



Berechnung des Viehbestandes nach Stößen:

Pferde:

Fohlen bis 1 Jahr	1/2	Stoss
Fohlen 1 - 2 Jahre	2/3	Stoss
Fohlen 2 - 3 Jahre	1	Stoss
Pferd über 3 Jahre	1 1/2	Stoss
Stute mit Fohlen	2	Stoss
Maultiere, Maulesel		
Esel	5/6	Stoss

Schafe/Ziegen:

Alpschaf	1/6	Stoss
Alpziege	1/6	Stoss

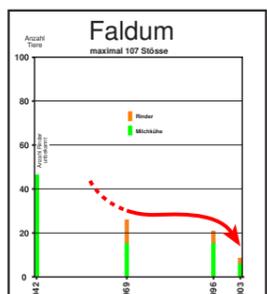
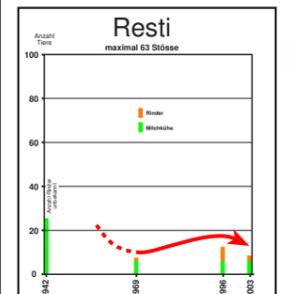
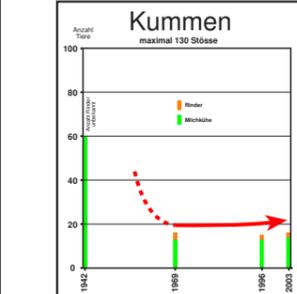
Rindvieh:

Kuh	1	Stoss
Rind 1 - 2 Jahre	3/5	Stoss
Rind über 2 Jahre	4/5	Stoss
Jungvieh 1/2 bis 1 Jahr	1/3	Stoss
Kalb bis 1/2 Jahr und Milchstier	1/4	Stoss
Zuchtstier 1 - 2 Jahre	4/5	Stoss
Ochse 1 - 2 Jahre	4/5	Stoss
Ochse über 2 Jahre	1	Stoss

Schweine:

Alpschwein mit Weidegang	1/5	Stoss
ohne Weidegang	0	Stoss

Qu.: Alpkataster 1969

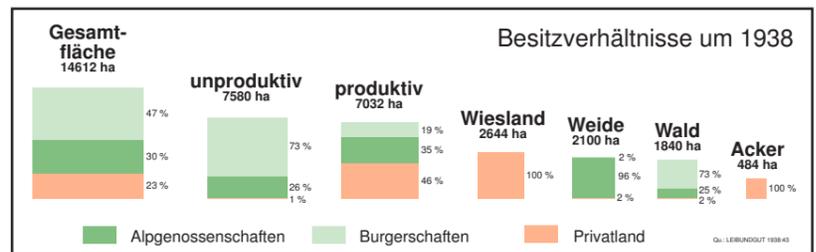


FERDEN
F1 Uf im obern Dorf, Kume, Strich, Wohlfahrt, Gotscherried, Finsterrell, Kastel, Unterbächen (letztere beide auf Gebiet Kippel)
F2 Hasellehn, Zum Sale, Goppmaten
F3 Faldummatte, Alpigen, Blärsol, Waldmatten, Eistlin, Schalbett (auf Gebiet von Kippel)
F4 Faldumalp
F5 Restialp
F6 Kummernalp

Kippel
K1 Mettla, Bifig, Riti, Kastel, Biel, Niedermatten, Eisigen
K2 Kippelluhe, Glockhaus, Riedhallen, Lochacker, Stegenplatscha, Kippelried, Gabl, Galmbach, Unterbächen
K3 Huggphan, Haispiel, Gallenmatte, Fuhr, Marisbühl, Schälbett, Siedenboden, Weng
K4 Hockenalp
K5 Gattenalp

Wiler
W1 Wüstenmatten, Ober-Niedermatten
W2 Tenn, Tennmatten, Kume, Stalden, Binden, Wild, Gebi, Zelig, Rachtarkume, Fuhren
W3 Mittelberge (Laubegg, Fischbiel, Biel, Arbegga, Holz, Lauchern)
W4 Turand
W5 Lauchernalp
W6 Weritalp
W7 Nestalp

Blatten
B1 Brand, Blatten, Firt, Käschermatten, Eisten, Trest, Balme, Gerinn, Zen Lauinen, Kühmad
B2 An Gassen, Weissenried, Zur Terru, Zum Erle, Lengmatte, Netzboord
B3 An der Blötzu, Ober-Unternied, Krummberg, Baisstadel, Tennmatte
B4 Wüstenmatten, Aufhängen, Birchmatten, Brunnmatten, Bellwaldhalden, Halsmatten, Ermatten
B5 Kühmadmatten, Längwang, Aegin, Fallermatten
B6 Telliap
B7 Falleralp
B8 Gletscheralp
B9 Guggialp
B10 Nestalp

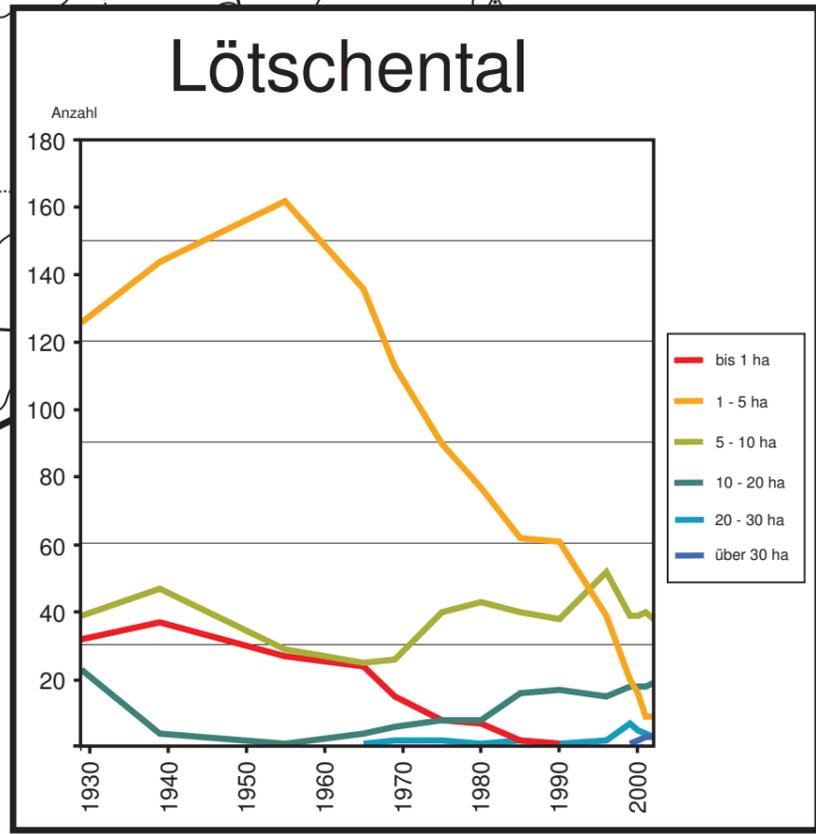
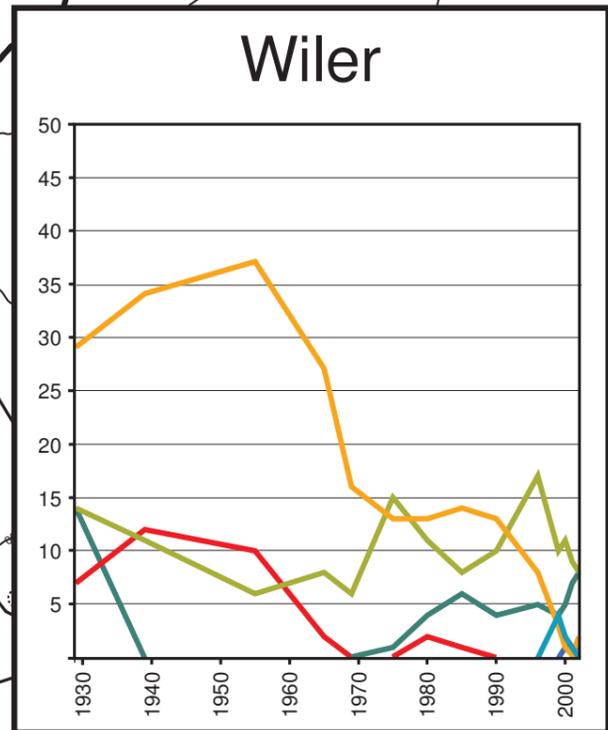
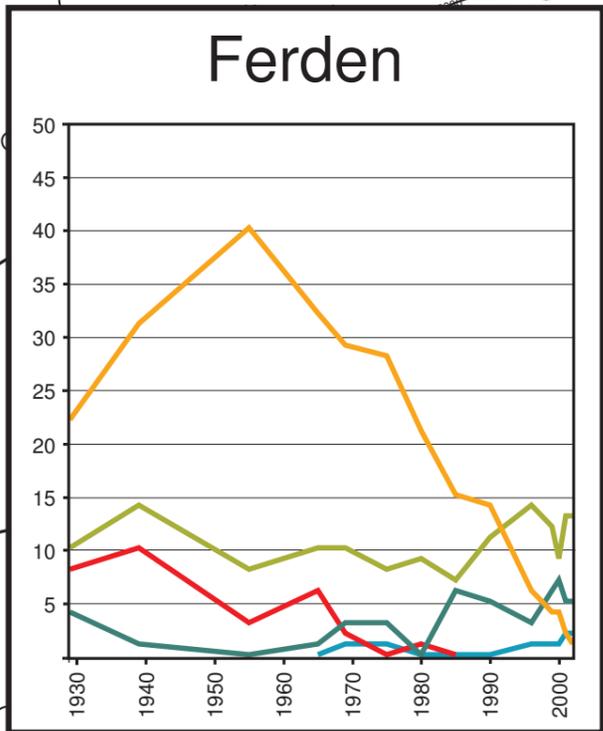
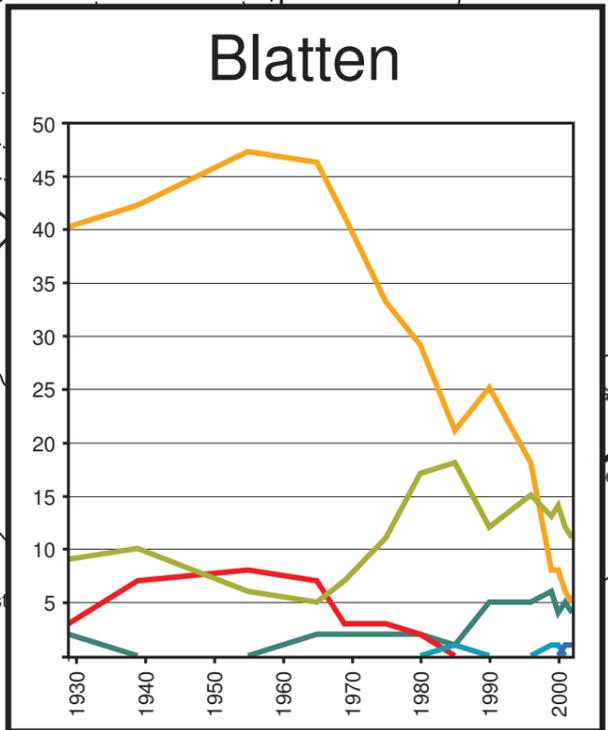
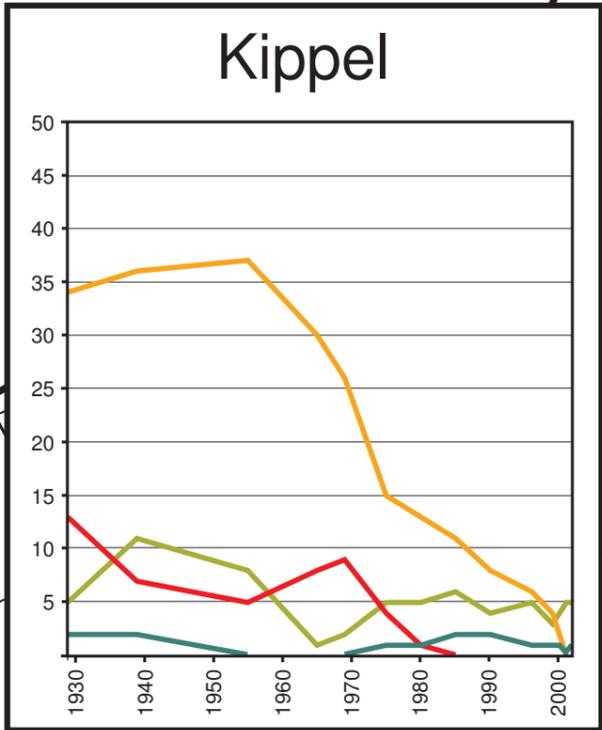
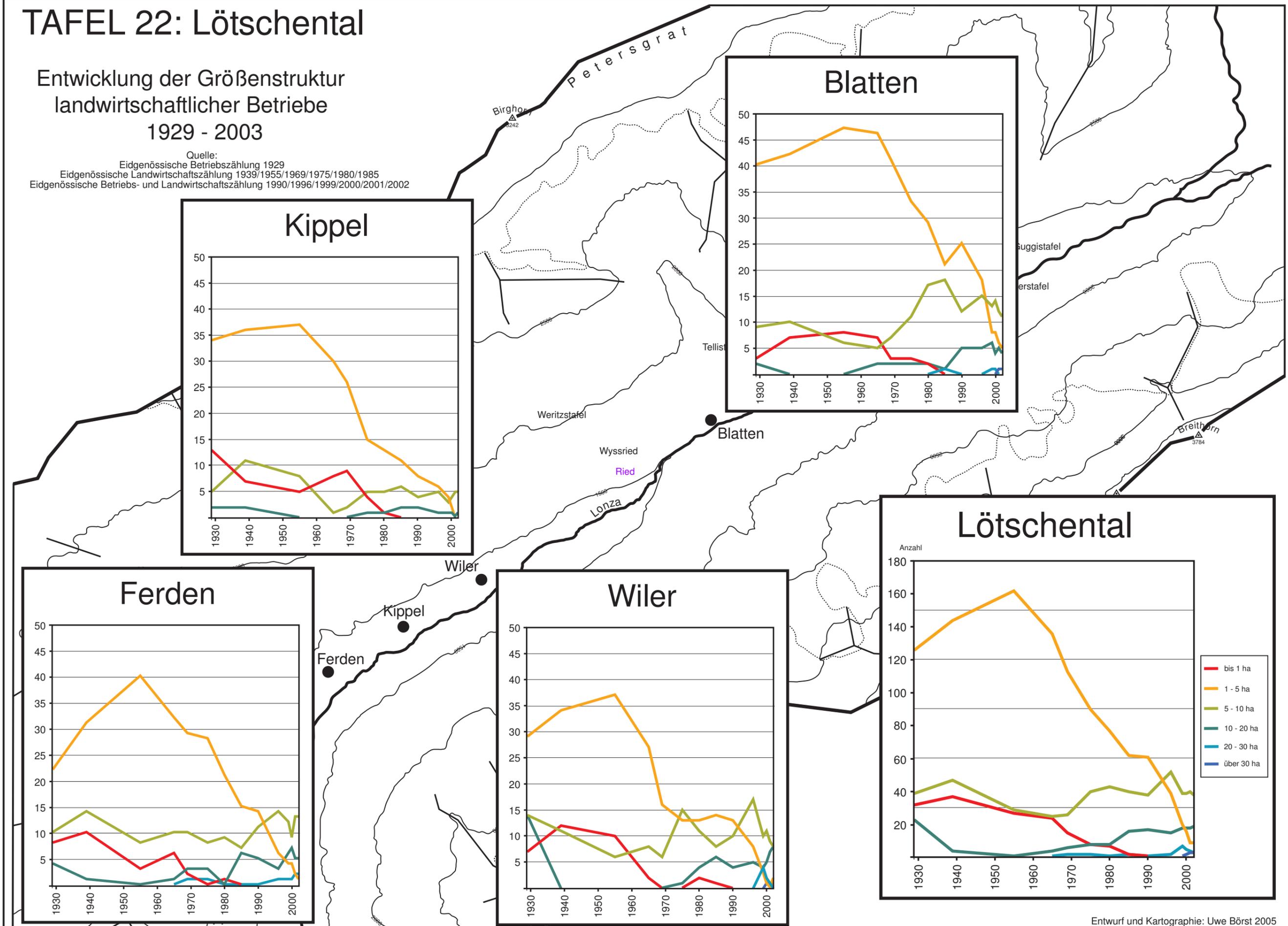


Entwurf und Kartographie: Uwe Böst 2005

TAFEL 22: Lötschental

Entwicklung der Größenstruktur landwirtschaftlicher Betriebe 1929 - 2003

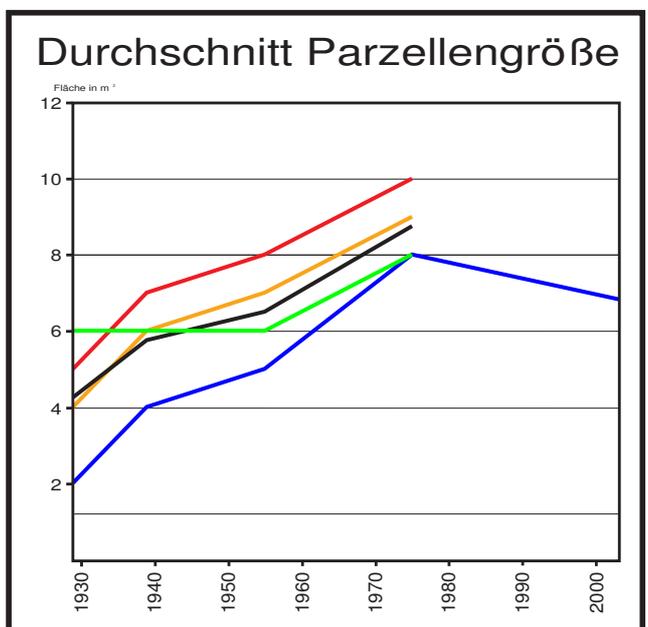
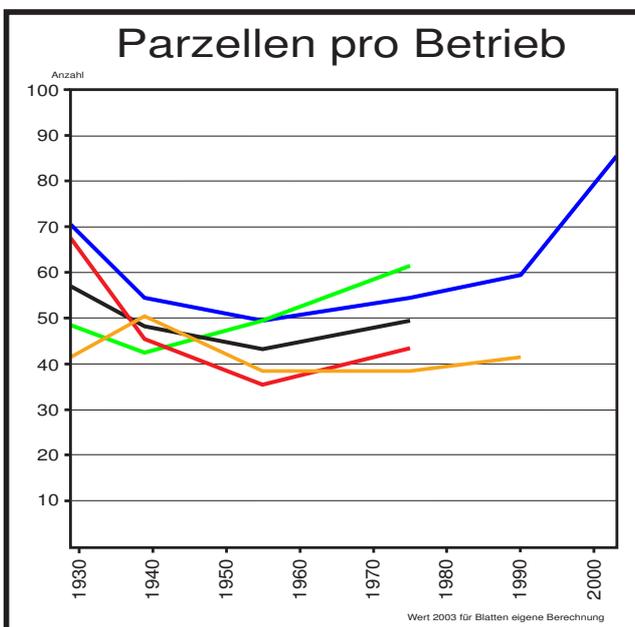
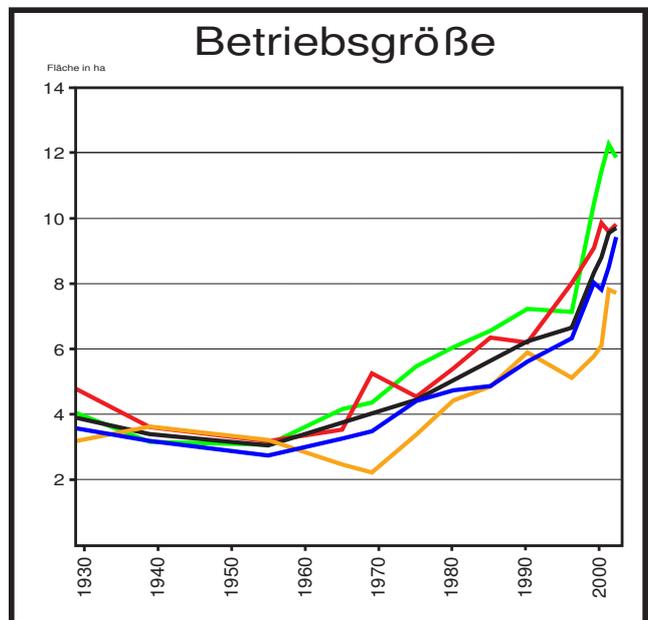
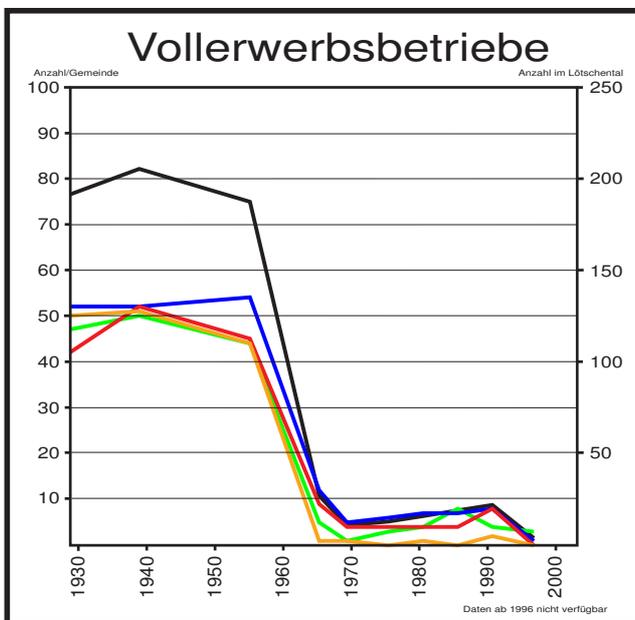
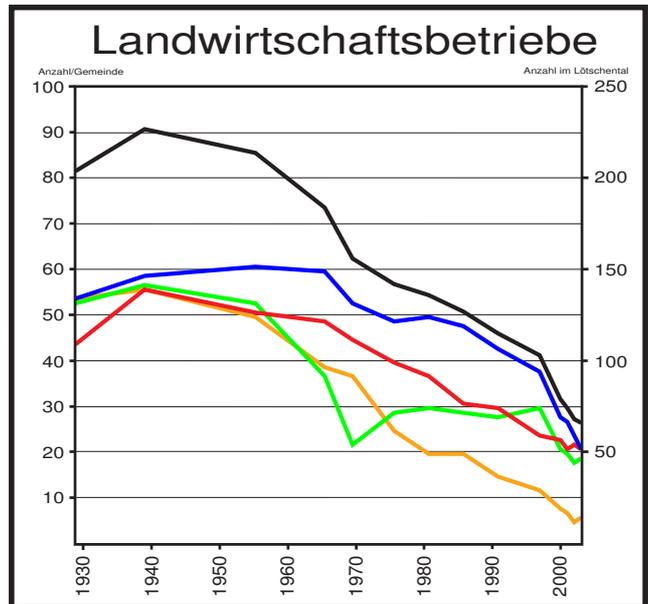
Quelle:
Eidgenössische Betriebszählung 1929
Eidgenössische Landwirtschaftszählung 1939/1955/1969/1975/1980/1985
Eidgenössische Betriebs- und Landwirtschaftszählung 1990/1996/1999/2000/2001/2002



TAFEL 23: Löttschental

Entwicklung der Kenndaten landwirtschaftlicher Betriebe 1929 - 2003

Quelle:
Eidgenössische Betriebszählung 1929
Eidgenössische Landwirtschaftszählung 1939/1955/1969/1975/1980/1985
Eidgenössische Betriebs- und Landwirtschaftszählung 1990/1996/1999/2000/2001/2002



TAFEL 24: Lötschental

Entwicklung der Viehhaltung 1866 - 2003

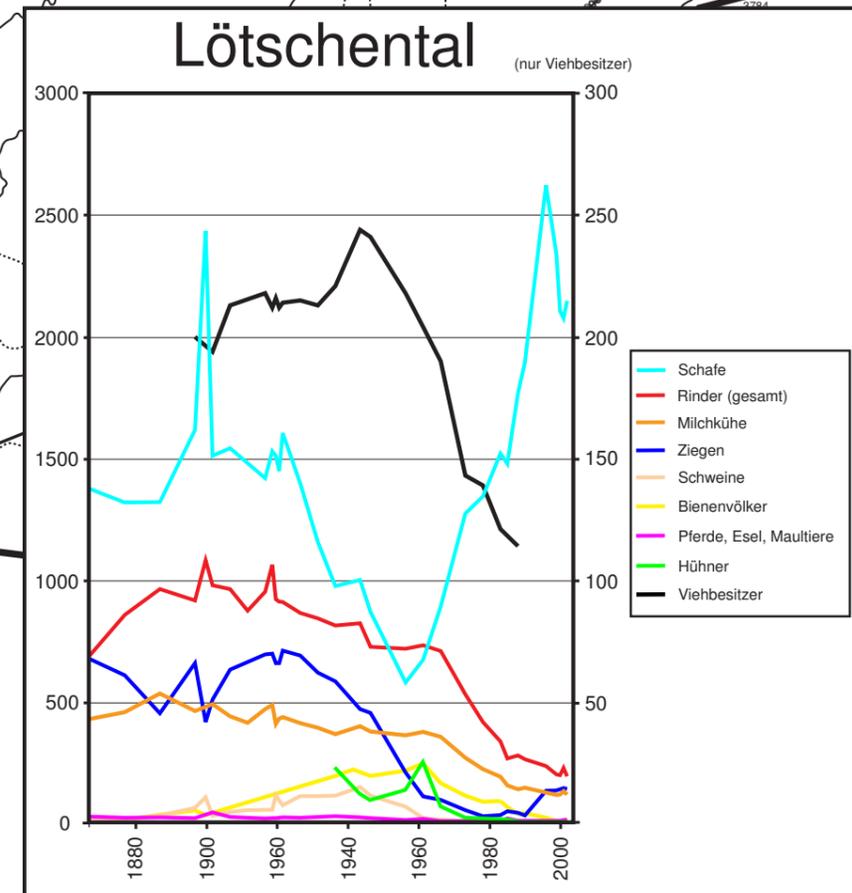
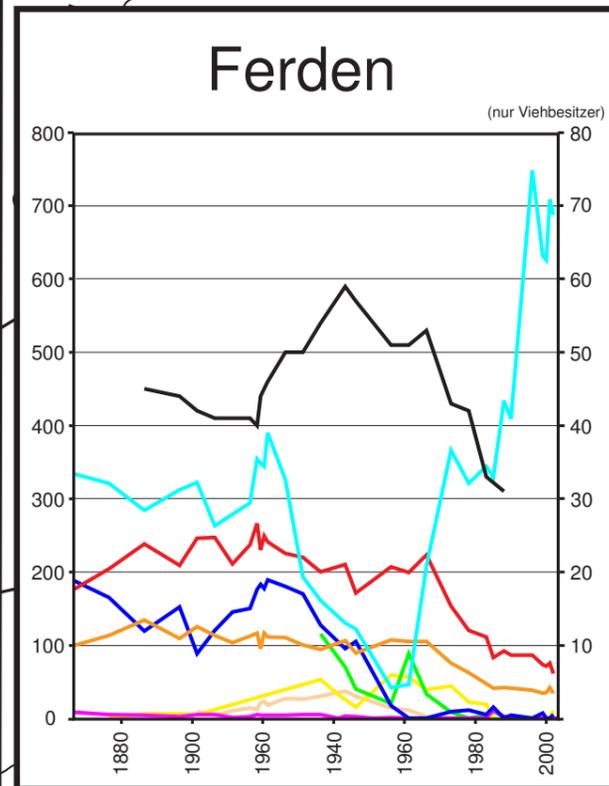
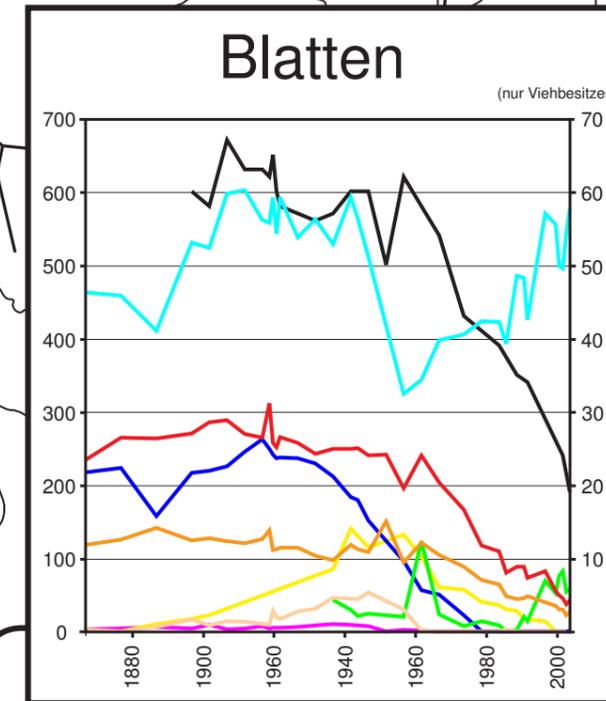
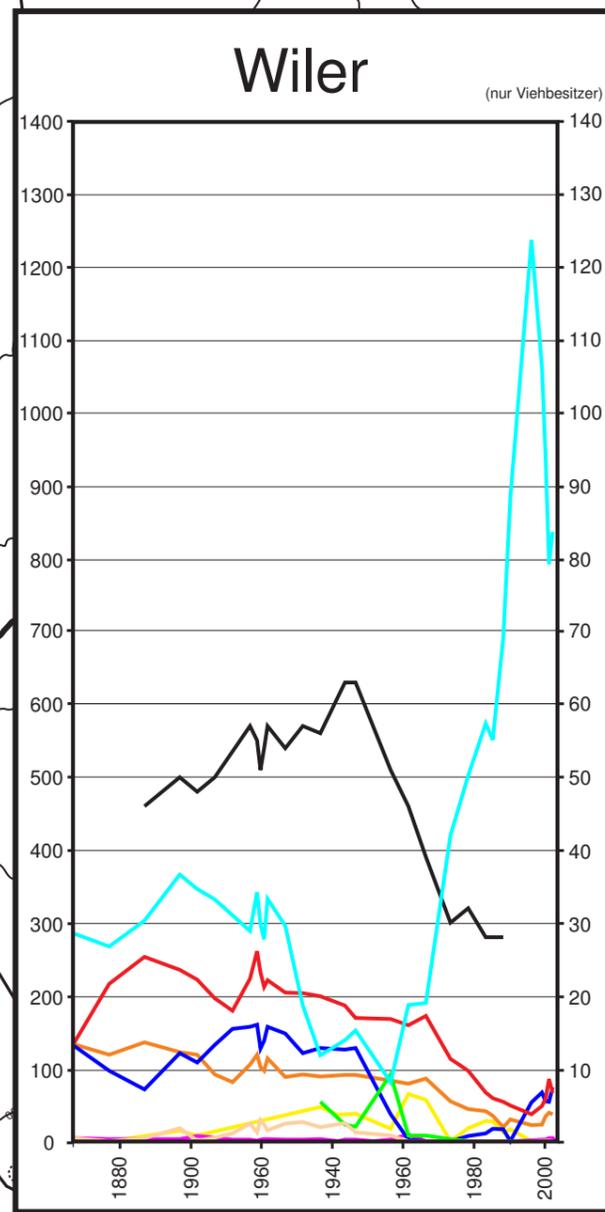
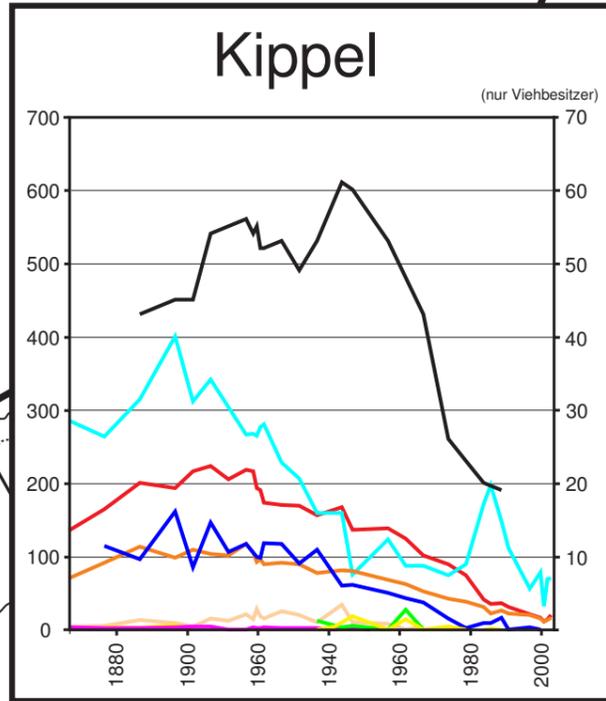
Quelle:
Eidgenössische Viehzählung 1866/1896/1901/1906/1911/1916/1918/1919/1920/1921/1926/1931
/1935/1941/1943/1946/1951/1956/1961/1966/1978
Viehbestand im Vergleich. Erhebung auf Gemeindeebene 1936/1946/1956/1966/1973/1978/1983/1988,
Bundesamt für Statistik, Nutztierbestand der Schweiz
Wert 1917: Schweizerische Anbaustatistik 1917:302-303
Werte 1873-1935 LEIBUNDGUT (1938:51)
Eidgenössische Betriebs- und Landwirtschaftszählung 1985/1990/1996/2000/2001/2002

Birgohr
3242

Petersgrat

Breithorn
3284

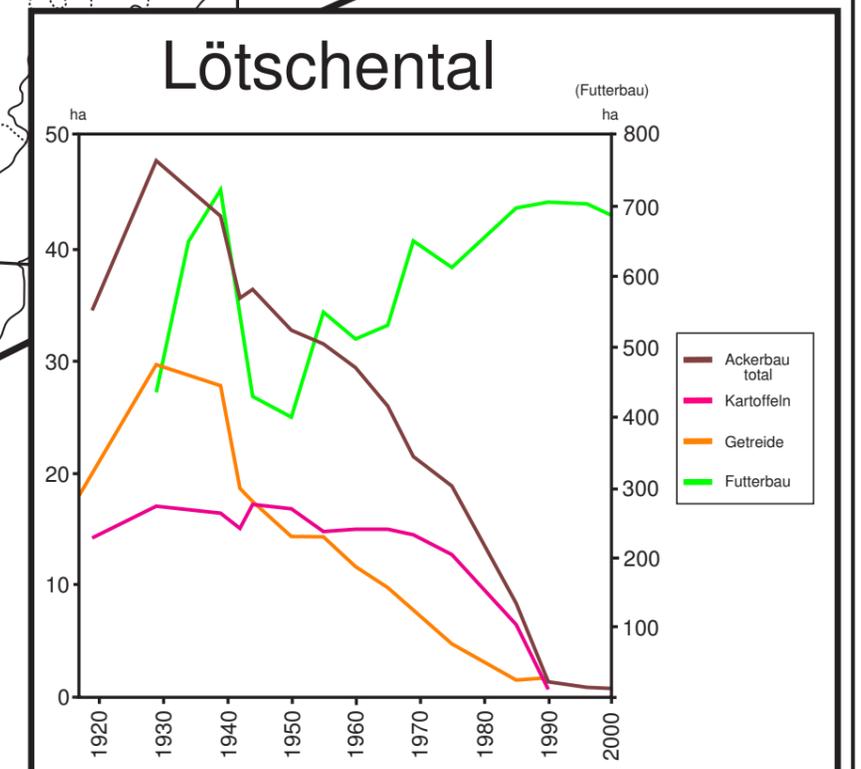
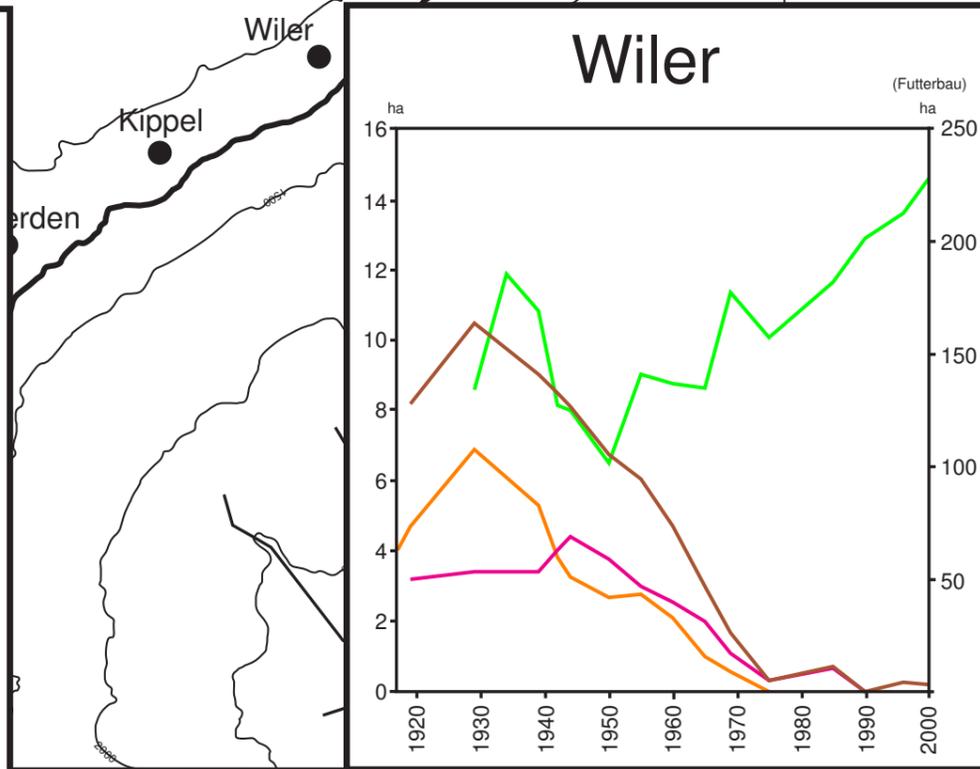
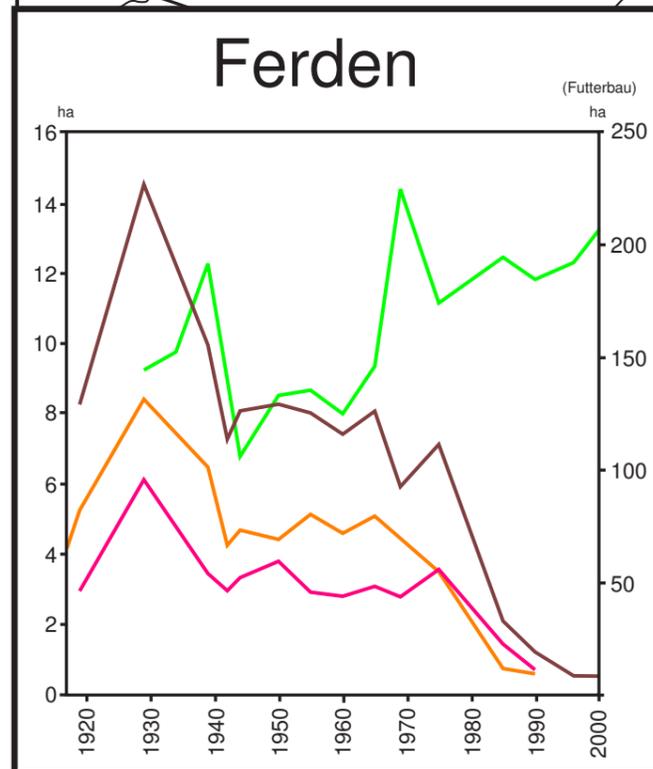
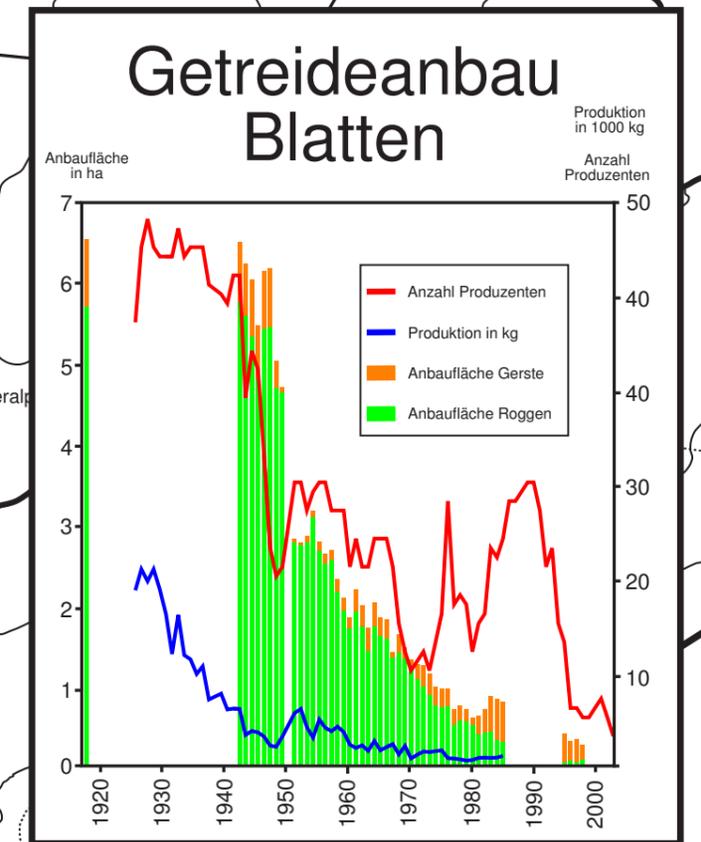
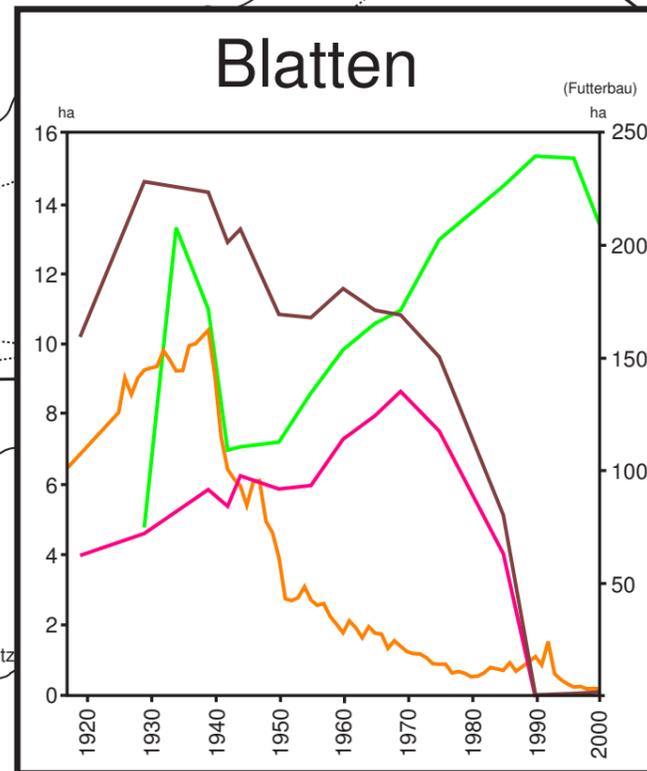
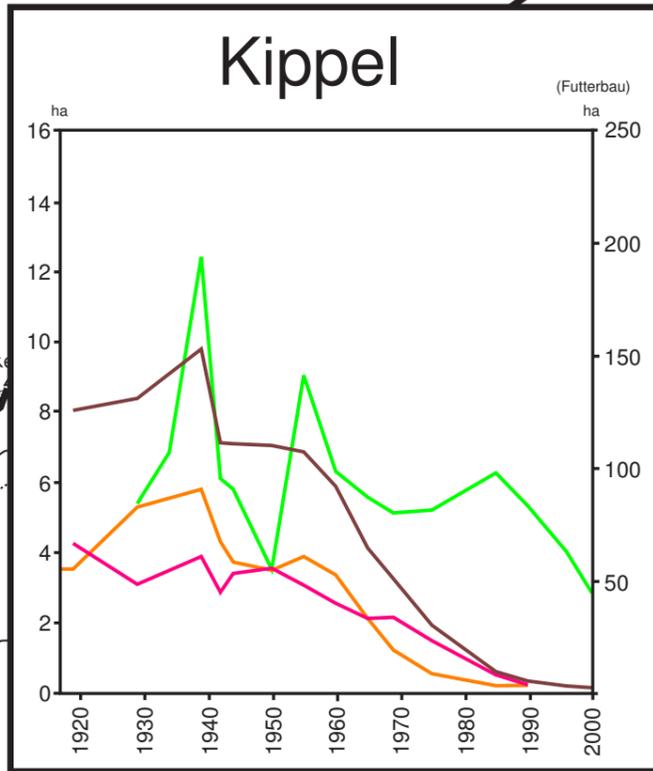
Hogelfa
3238



TAFEL 25: Lötschental

Entwicklung des Acker- und Futterbaus 1917 - 2003

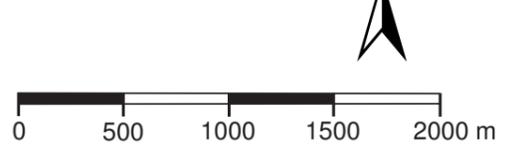
Quelle:
Schweizerische Anbaustatistik 1917/1929/1934,
Kantonales Amt für Statistik, Sitten
Land- und Alpwirtschaftliche Produktionskataster Ferden/Kippel/Wiler Blatten 1919/1939/1944/1950/1960/1965,
Eidg. Volkswirtschaftsdepartement, Abteilung f. Landwirtschaft
Eidgenössische Betriebszählung 1975/1985, Eidgenössisches Stat. Amt
Informationsdienst Bundesamt für Statistik



TAFEL 26: Gemeinde Blatten

- Privates Kulturland nach Eigentümern -

-  Gesamtfläche landwirtschaftlicher Parzellen (349,6 ha)
5549 Parzellen
-  In 2003 genutzte landwirtschaftliche Parzellen (226,8 ha = 65 %)
3246 Parzellen = 58 %
- je Eigentümer eine Farbe
408 Eigentümer



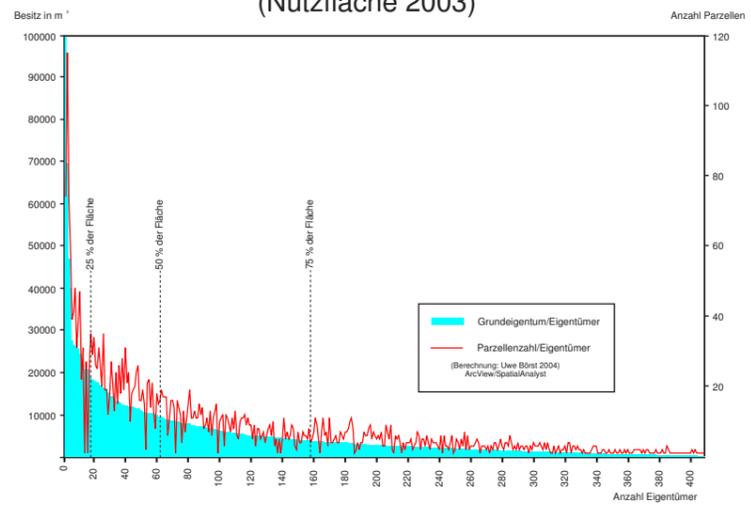
Kartiergrundlage:
Parzellenpläne Blatten

Datenquelle:
Kantonale Dienststelle für Landwirtschaft
Sitten

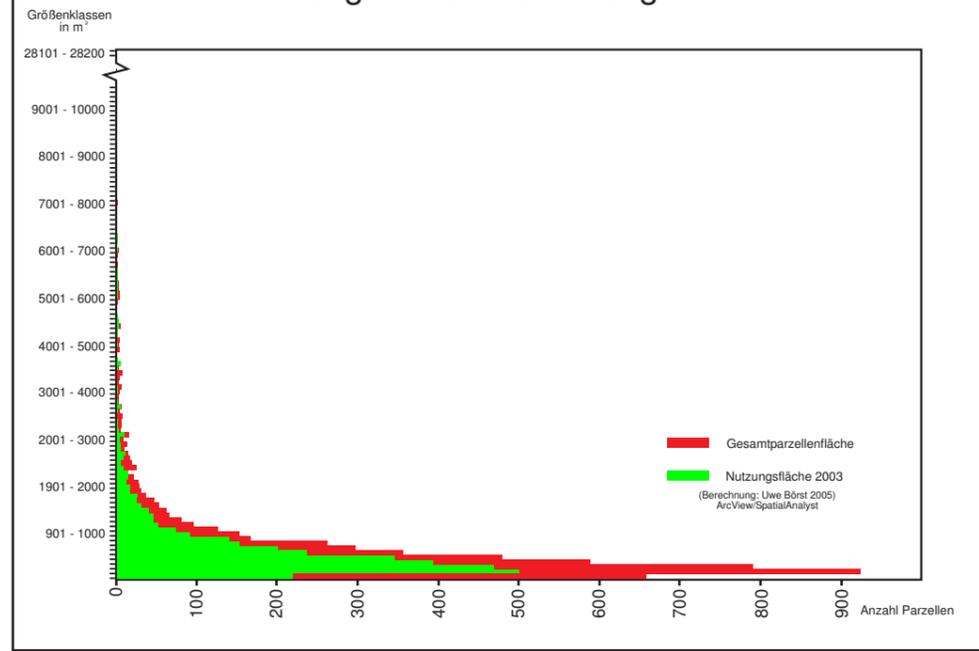
Auswertung und Layout:
Uwe Börst GIUB 2005



Grundeigentum und Parzellenzahl pro Eigentümer (Nutzfläche 2003)



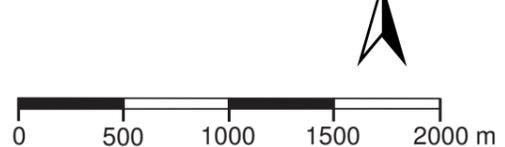
Häufigkeit von Parzellengrößen



TAFEL 27: Gemeinde Blatten

- Privates Kulturland nach Nutzern -

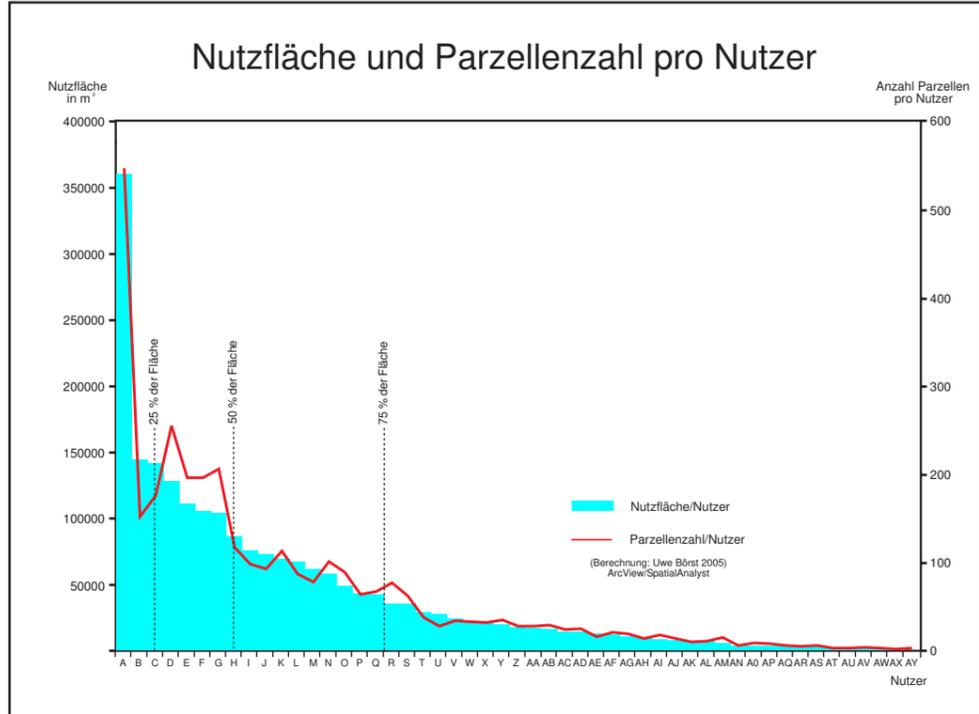
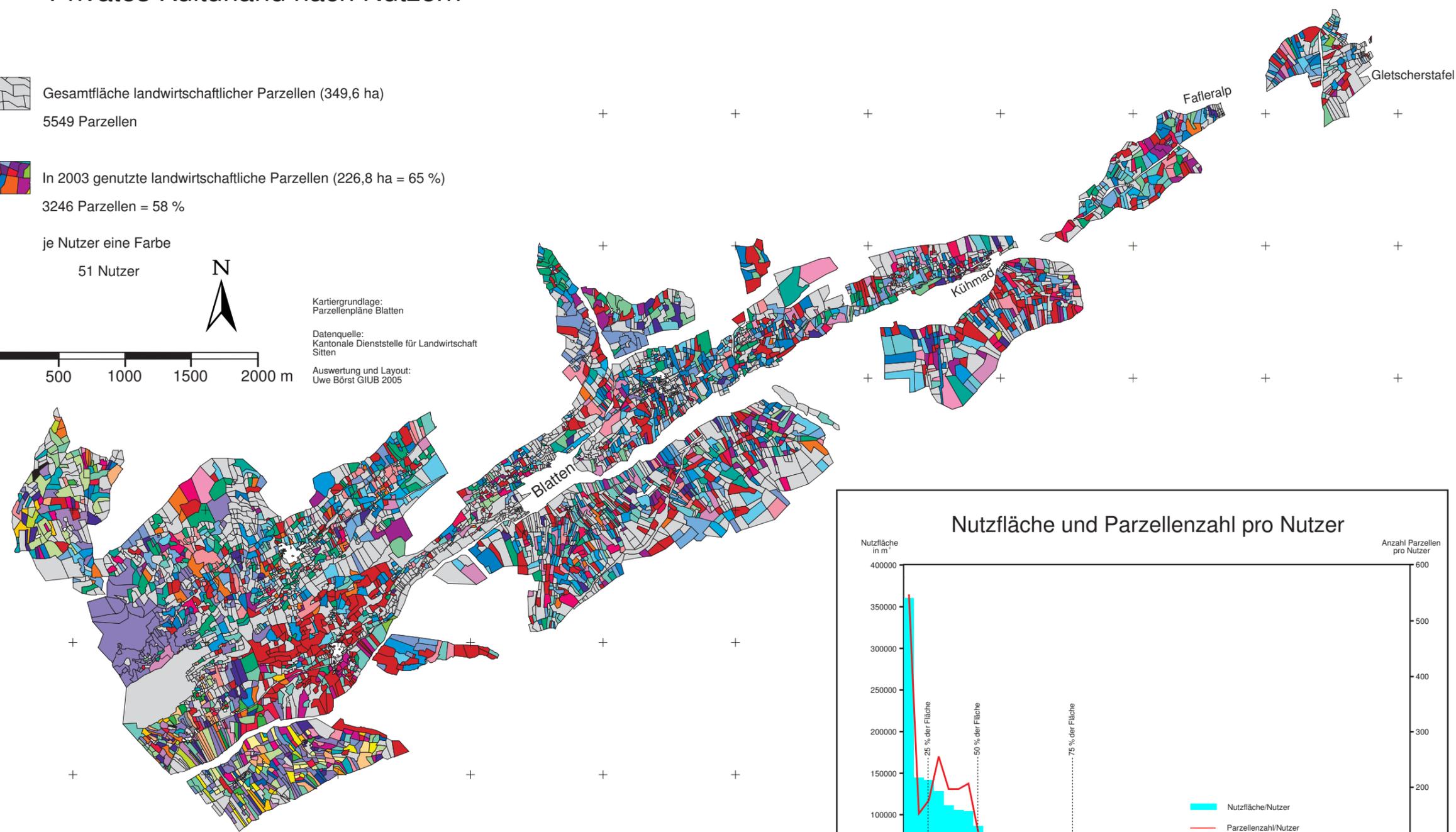
-  Gesamtfläche landwirtschaftlicher Parzellen (349,6 ha)
5549 Parzellen
-  In 2003 genutzte landwirtschaftliche Parzellen (226,8 ha = 65 %)
3246 Parzellen = 58 %
- je Nutzer eine Farbe
- 51 Nutzer



Kartiergrundlage:
Parzellenpläne Blatten

Datenquelle:
Kantonale Dienststelle für Landwirtschaft
Sitten

Auswertung und Layout:
Uwe Böst GIUB 2005



TAFEL 28: Gemeinde Blatten

- Nutzungsintensität privates Kulturland -

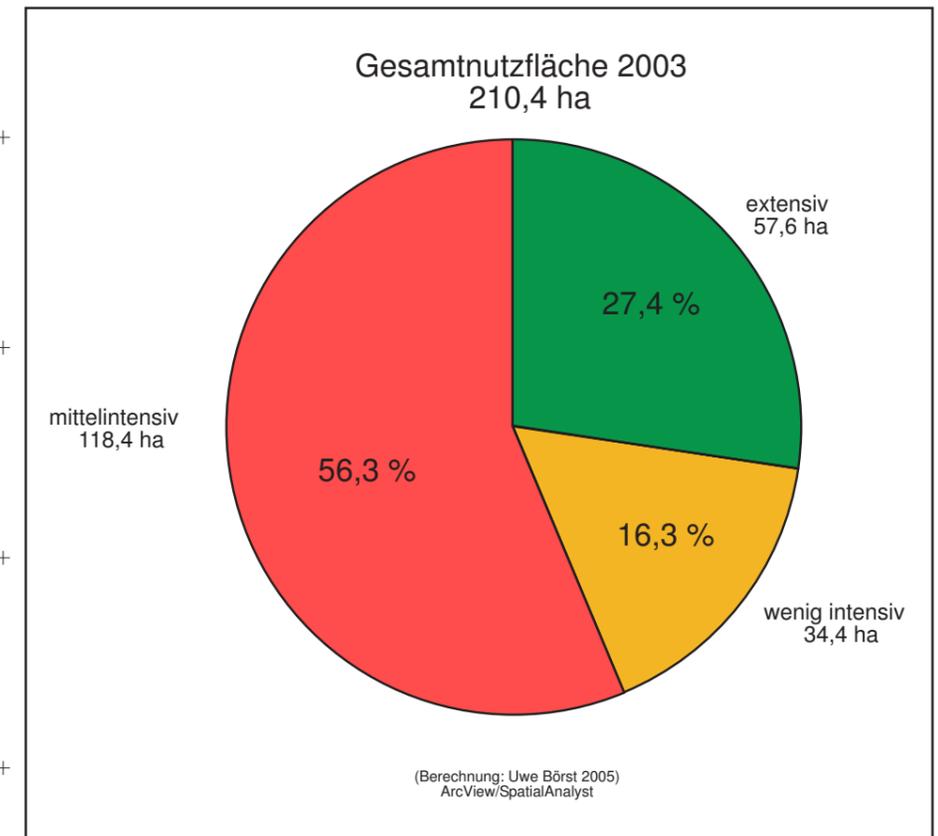
-  mittelintensiv - zwei Schnitte, Düngung mit Mist + Gülle
-  wenig intensiv genutzte Wiesen
Schnittzeitpunkt nach dem 15. Juli, Düngung erlaubt
-  extensiv genutzte Wiesen und Weiden
Schnittzeitpunkt nach dem 15. Juli, Düngung verboten



Kartiergrundlage:
Parzellenpläne Blatten

Datenquelle:
Kantonale Dienststelle für Landwirtschaft
Sitten

Auswertung und Layout:
Uwe Börst GIUB 2005



TAFEL 29: Gemeinde Blatten

- Nutzungsart privates Kulturland -

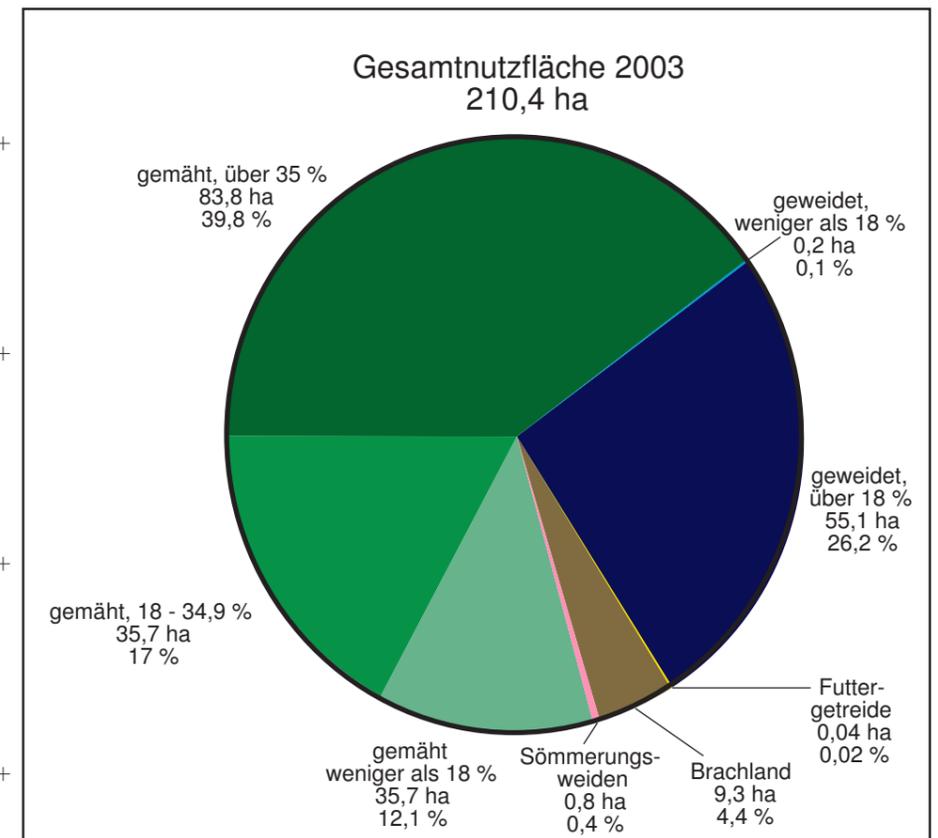
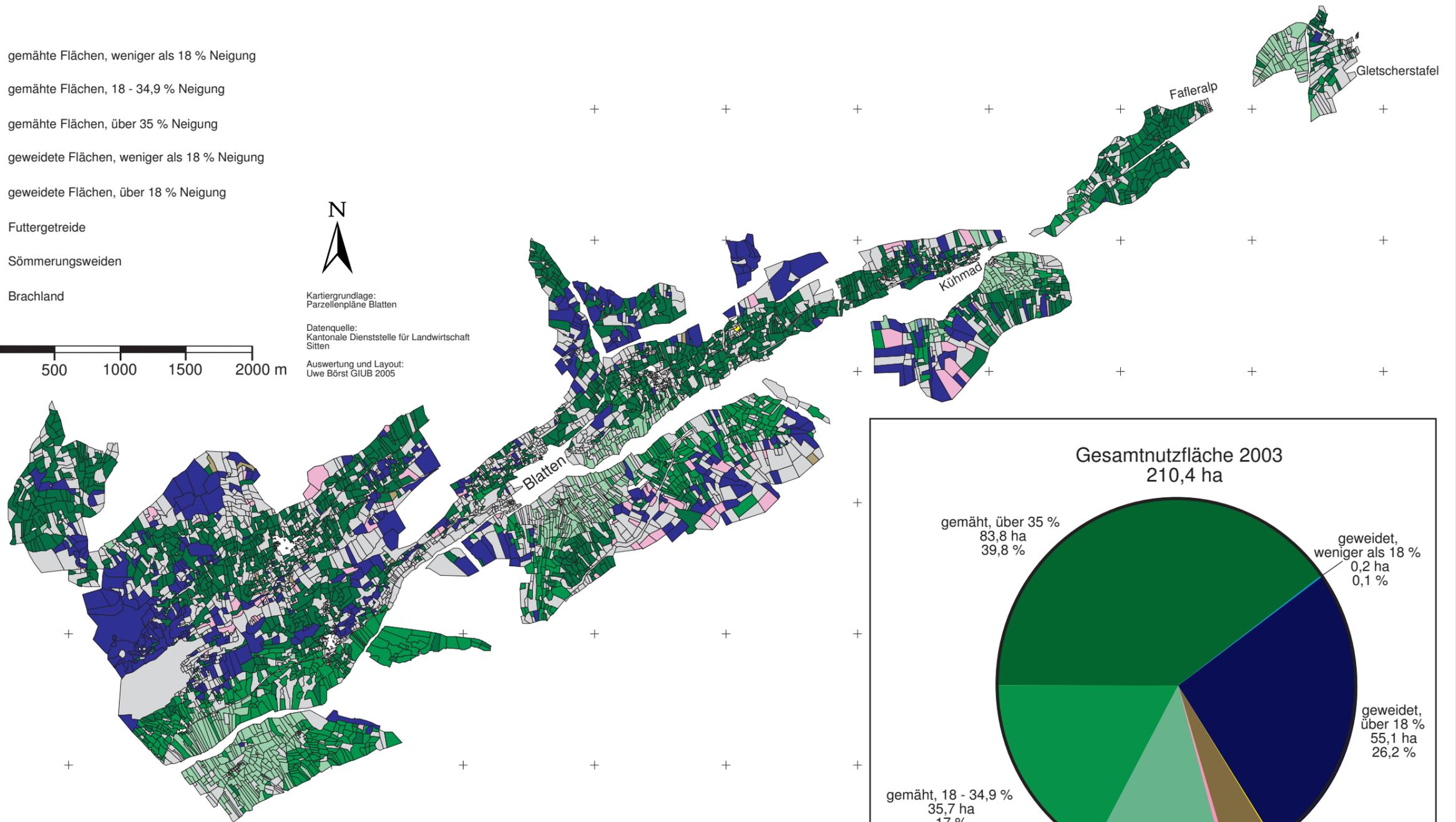
- gemähte Flächen, weniger als 18 % Neigung
- gemähte Flächen, 18 - 34,9 % Neigung
- gemähte Flächen, über 35 % Neigung
- geweidete Flächen, weniger als 18 % Neigung
- geweidete Flächen, über 18 % Neigung
- Futtergetreide
- Sömmerungsweiden
- Brachland



Kartiergrundlage:
Parzellenpläne Blatten

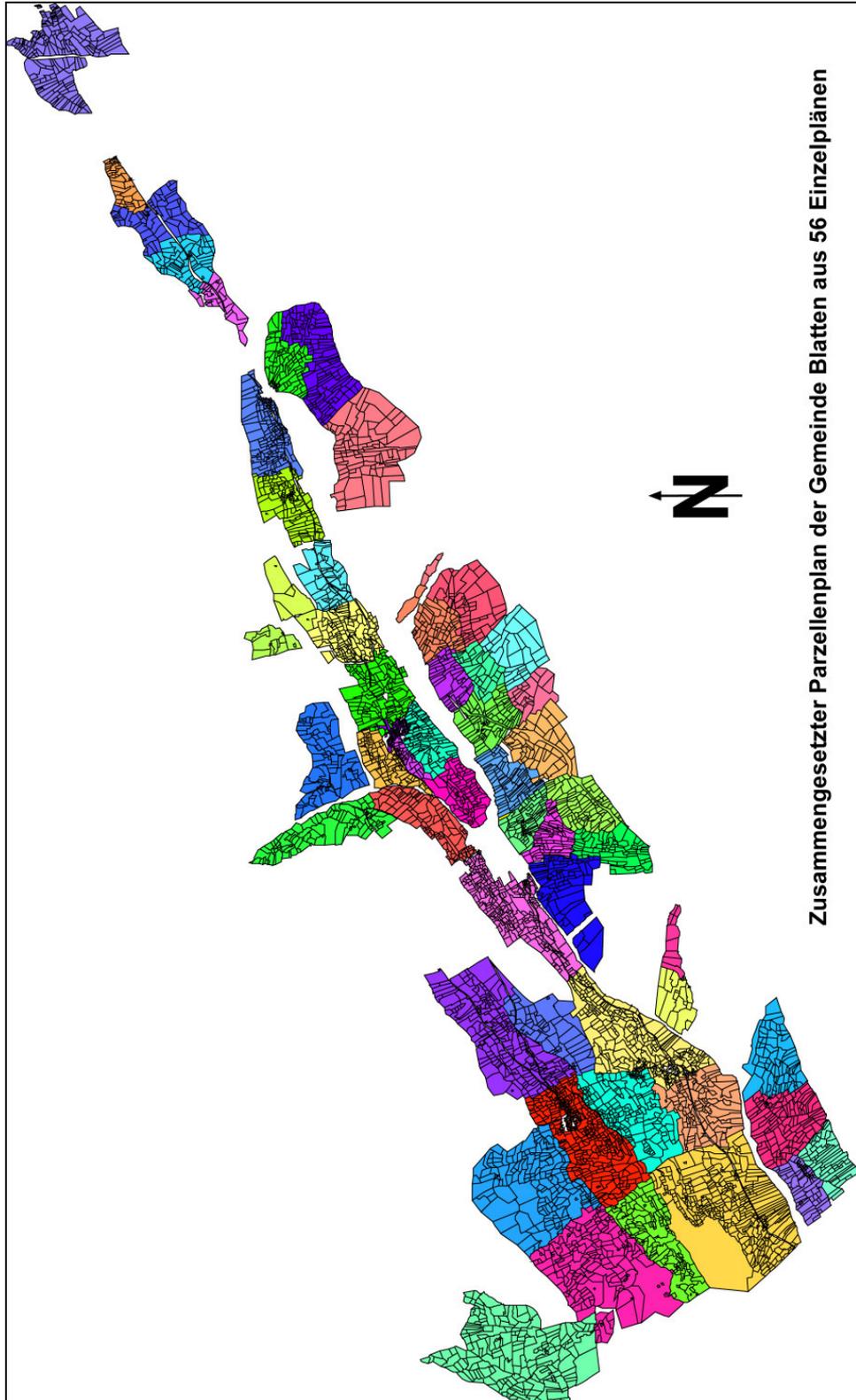
Datenquelle:
Kantonale Dienststelle für Landwirtschaft
Sitten

Auswertung und Layout:
Uwe Börst GIUB 2005



Erläuterungen zu Tafel 26 - 29

Digitalisierung und Georeferenzierung der privaten landwirtschaftlichen Parzellen der Gemeinde Blatten



Bis ins 21. Jh. ist die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche des Tals – bis auf wenige punktuelle Ausnahmen - nicht vermessen.

In Blatten sind in den 40er Jahren weitgehend maßstabsgetreue Parzellenpläne erstellt worden, allerdings ohne jeglichen geodätischen Bezug. Als einzigen direkten Anhaltspunkt besitzen die Pläne einen Nordpfeil, der allerdings verschiedentlich in die falsche Richtung weist. Als zusätzliche Angabe ist zudem teilweise an den Rändern die angrenzende Plannummer angegeben.

Um einen lagetreuen Gesamtplan erstellen zu können, mussten nachfolgende Arbeitsschritte durchlaufen werden:

1. Beim zuständigen Registerhalter konnten die 56 existierenden Einzelpläne zum Scannen entliehen werden.
2. In Freehand und/ oder Photoshop wurde jeder Plan als Transparent auf den existierenden Orthophotos manuell zweidimensional entzerrt. Als Referenz leisteten die Luftbilder der 40er Jahre große Dienste, da auf ihnen die jeweiligen Parzellengrenzen als gleichzeitige Nutzungsgrenzen gut erkennbar waren. An vielen Orten konnte die Lage von Wohnhäusern und weit im Gelände verstreuten landwirtschaftlichen Nutzbauten zwischen Plan und Luftbild in Deckung gebracht werden.
3. 6 – 10 eindeutig vorher auf den Orthophotos identifizierte Passpunkte, mit bekannten Hoch- und Rechtswerten, wurden auf den entzerrten Parzellenplänen markiert.
4. Die nun mit Passpunkten versehenen jpg-Graphiken der Parzellenpläne wurden in ArcView importiert, anschließend mit der Extension „Register and Transform Tool“ georeferenziert und ein lagetreues Mosaik der Parzellenpläne erstellt.
5. Sämtliche 5549 Parzellen wurden manuell digitalisiert und mit Plan und Parzellennummer in der Attributetabelle versehen.
6. Die von der Dienststelle für Landwirtschaft in Sitten zur Verfügung gestellte Datenbankdatei zur aktuellen Nutzungssituation konnte mit der bestehenden Attributetabelle verknüpft und zur Weiterverarbeitung genutzt werden.

TAFEL 30: Wiler um 1882

Rekonstruierter Lageplan

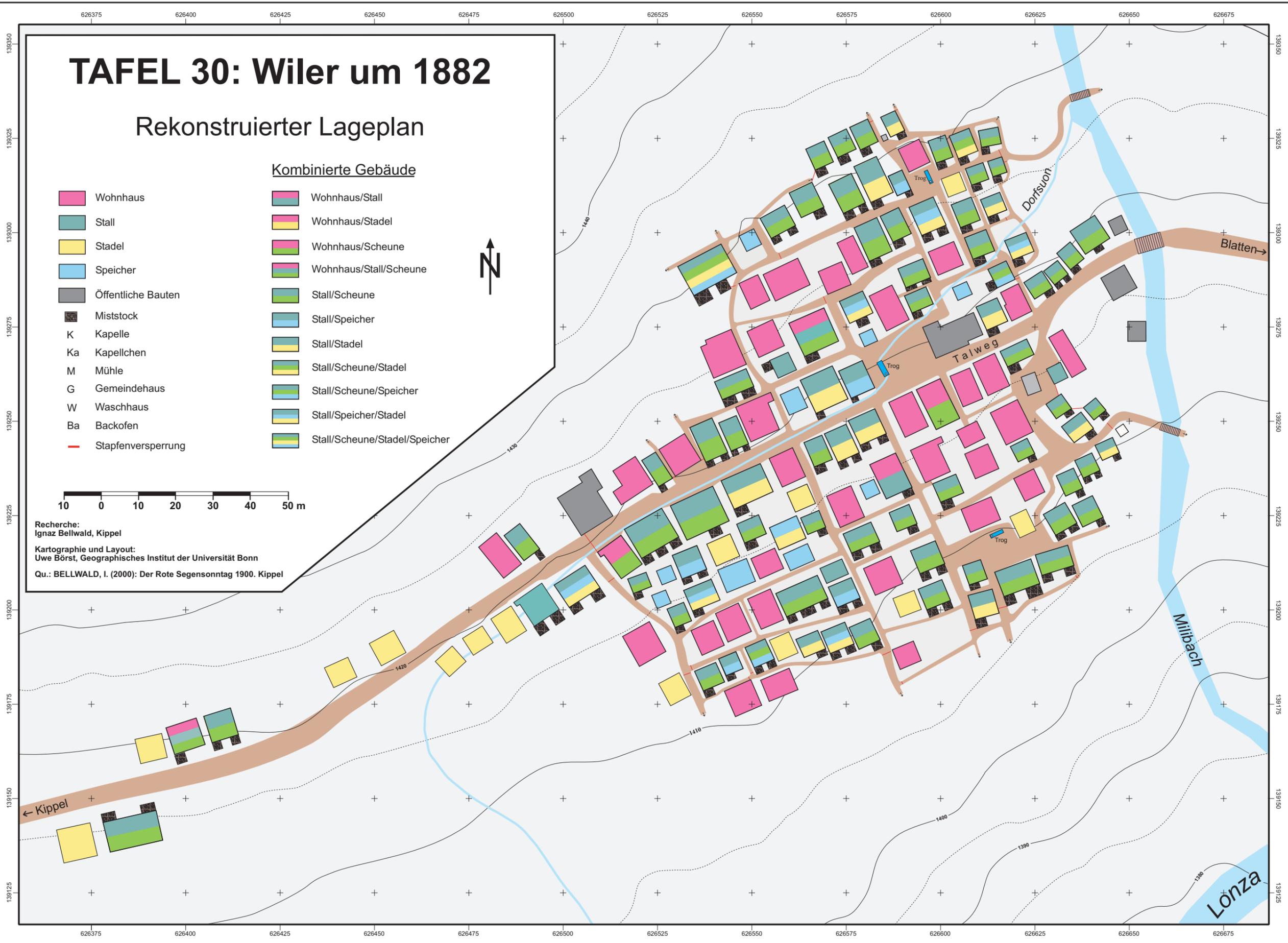
- | | |
|---|---|
|  Wohnhaus |  Wohnhaus/Stall |
|  Stall |  Wohnhaus/Stadel |
|  Stadel |  Wohnhaus/Scheune |
|  Speicher |  Wohnhaus/Stall/Scheune |
|  Öffentliche Bauten |  Stall/Scheune |
|  Miststock |  Stall/Speicher |
|  K Kapelle |  Stall/Stadel |
|  Ka Kapellchen |  Stall/Scheune/Stadel |
|  M Mühle |  Stall/Scheune/Speicher |
|  G Gemeindehaus |  Stall/Speicher/Stadel |
|  W Waschhaus |  Stall/Scheune/Stadel/Speicher |
|  Ba Backofen | |
|  Stufenversperrung | |



Recherche:
Ignaz Bellwald, Kippel

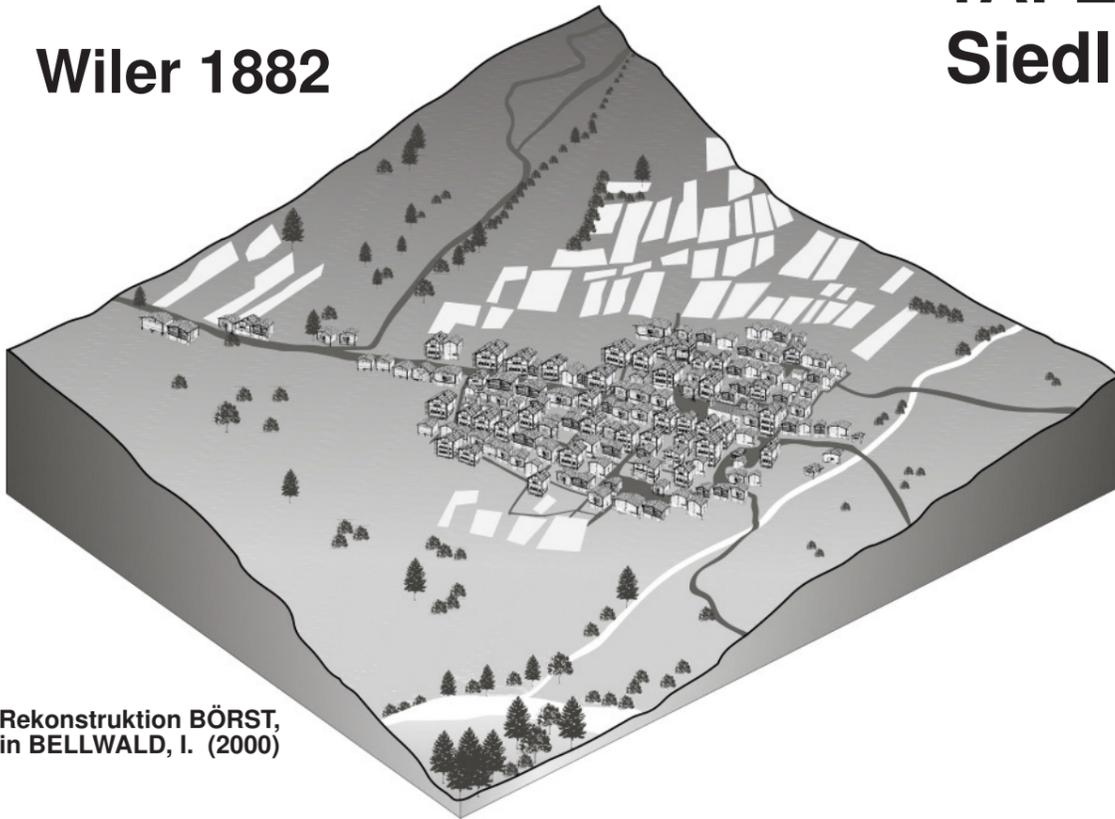
Kartographie und Layout:
Uwe Börst, Geographisches Institut der Universität Bonn

Qu.: BELLWALD, I. (2000): Der Rote Segensonntag 1900. Kippel



TAFEL 31: Lötschental Siedlungsentwicklung am Beispiel Wiler

Wiler 1882



Rekonstruktion BÖRST,
in BELLWALD, I. (2000)

(vergleichbarer Maßstab)

Wiler 1907



Quelle: BELLWALD, I. (2000b: Bild 57)

Wiler 1974



Wiler 2003

Quelle: Postkartenarchiv Klopfenstein, Adelboden



Quelle: Aufnahme Uwe Börst

Erläuterungen zu Tafel 30 und Tafel 31 (Wiler, 1882)

Rekonstruktion des Zustandes des Dorfes Wiler vor dem Brand von 1900

Im Auftrag der Gemeinde Wiler und in Zusammenarbeit mit dem Lokalhistoriker Ignaz Bellwald wurde 1999 zum 100-jährigen Gedenktage des verheerenden Dorfbrandes in Wiler (17.06.1900) eine Rekonstruktion des ursprünglichen Zustandes des Dorfes erstellt, da aus der Zeit vor dem Dorfbrand von Wiler keine genauen Karten und nur wenige fotografische Dokumente einzelner Dorfteile existieren.

Die Rekonstruktion des Dorfplans stützte sich deshalb auf verschiedene Informationsquellen, die kombiniert eine weitgehend lagetreue und realistische Wiedergabe des verbrannten Dorfes gestatteten.

Methodik:

Als Arbeitsgrundlage diente der älteste verfügbare Plan des Dorfes aus dem Jahre 1906/1908. In digitaler Form konnte dieser in ArcView georeferenziert und mit dem existierenden Geländemodell (25 m – Raster) überlagert werden.

Dadurch wurde es möglich, Entfernungen, aber auch Höhenänderungen (wichtig z.B. bei der Lokalisierung der Dorfsuän) unmittelbar und parallel zur Bearbeitung am Computer zu kontrollieren.

Die Platzierung der Wohnhäuser und landwirtschaftlichen Nutzbauten basierte wesentlich auf Angaben in den alten Schätzungsverzeichnissen aus dem Jahre 1882, aus denen die jeweiligen Angrenzer an ein bestimmtes Gebäude in alle Himmelsrichtungen zu entnehmen sind.

Zusätzliche Informationen wie Nutzungsart, Teilungs- und Besitzverhältnisse, sowie der jeweilige Zeitwert der Immobilie verhalfen außerdem zu einer Abschätzung von Größe und Aussehen der einzelnen Gebäude.

Mit dem Wissen, dass verschiedene Bauten an Ort und Stelle auf den niedergebrannten Grundmauern neu errichtet wurden, konnte – einem großen Puzzle gleich – der Dorfplan sukzessive erstellt werden (Tafel 27).

Auf dieser Basis wurde in einem zweiten Arbeitsschritt angestrebt, eine möglichst realistische Ansicht des Dorfes vor dem Brand zu produzieren (Tafel 28, Bild 1).

Unter Zuhilfenahme der Extension 3DAnalyst von ArcView wurde der gesamte Plan in die dritte Dimension – dem Relief entsprechend – überführt und gleichzeitig den Gebäuden je nach Art und Nutzung eine spezifische Höhe zugewiesen. Als Standort des Betrachters wurde ein Punkt am Schatthang in einer Höhe von ca. 3200 m_{üNN} westlich vom Schafberg gewählt.

Anschließend konnten die einzelnen Gebäude im Graphikprogramm Freehand perspektivisch an ihrem jeweiligen Standort „errichtet“ werden.

Als letzte Maßnahme wurde die nähere Umgebung skizziert, gestützt auf fotografische Aufnahmen aus den Jahren kurz vor 1900 bis 1927.

Quelle: Text weitgehend übernommen aus dem Beitrag von BÖRST, in: BELLWALD, I. (2000): 52-53

TAFEL 32: Landschaftswandel im Lötschental



Kippel um 1930

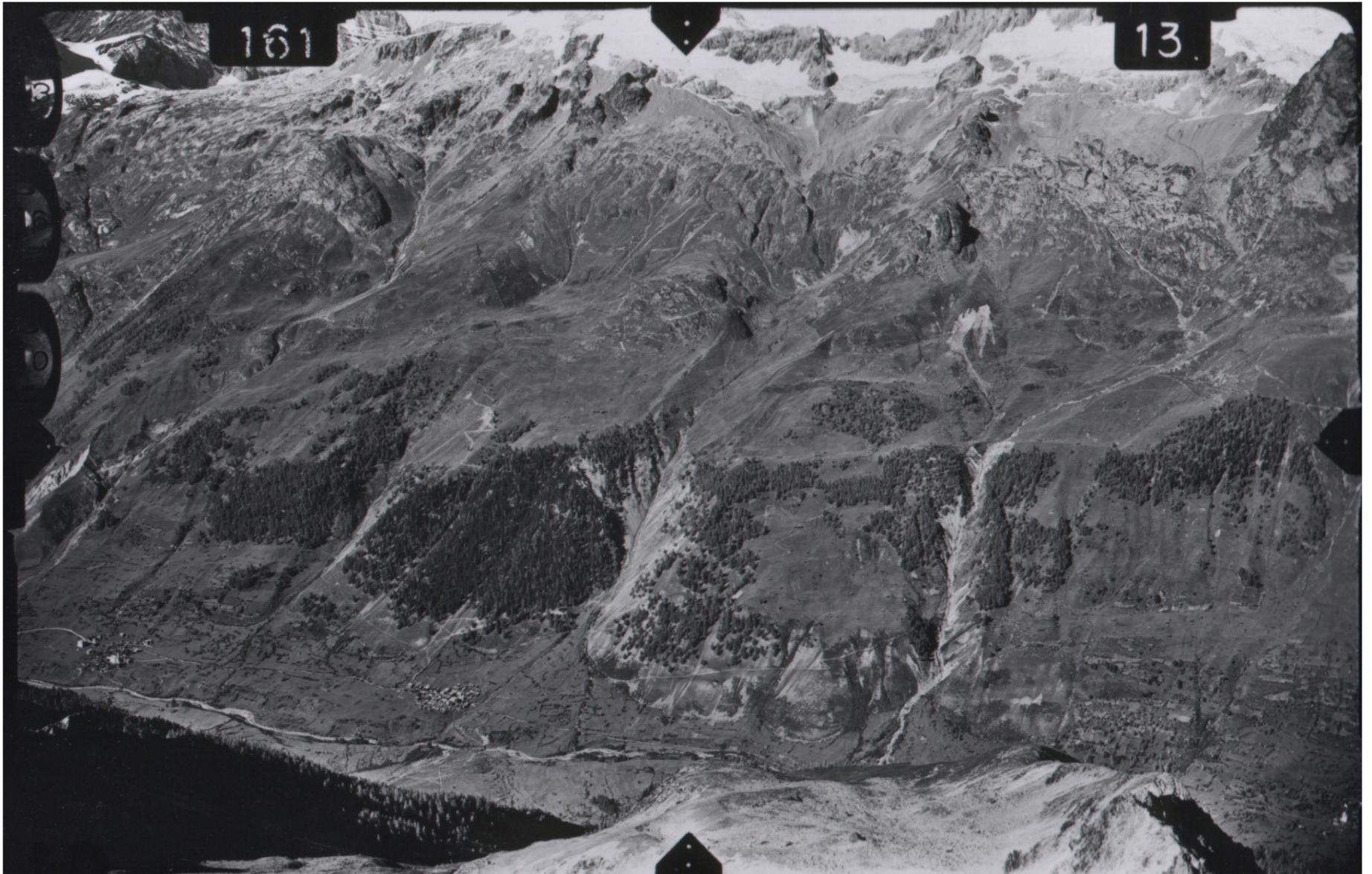
Quelle: BLS-Archiv



Kippel 2003

Quelle: Aufnahme Uwe Börst

TAFEL 33: Landschaftswandel Lötschental 1927 - 2003



Kippel - Wiler - Lauchernalp 1927 Quelle: Landestopographie Wabern

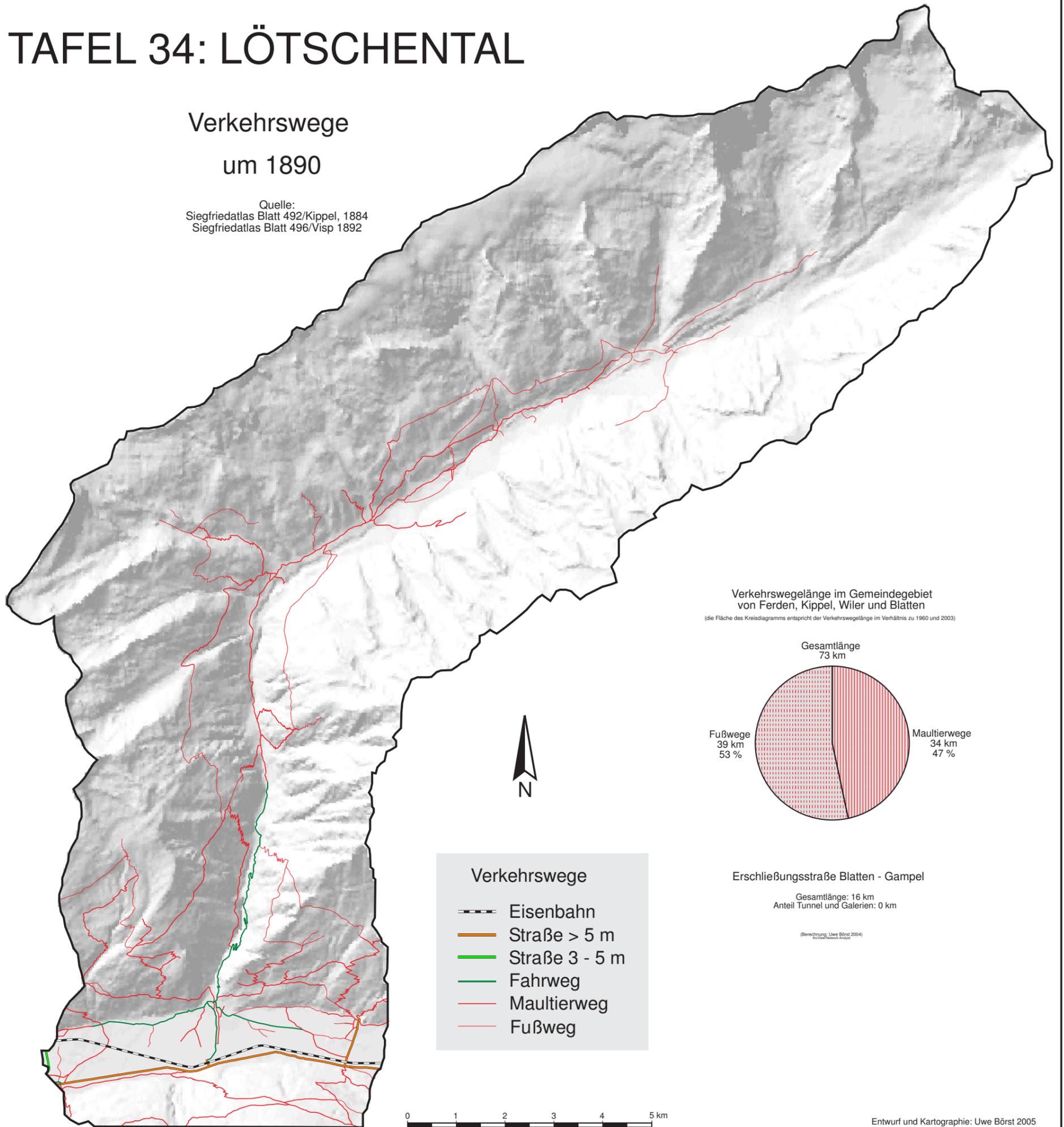


Kippel - Wiler - Lauchernalp 2003 Quelle: Aufnahme Uwe Börst 8/2003, Bietschjoch 3165 müNN

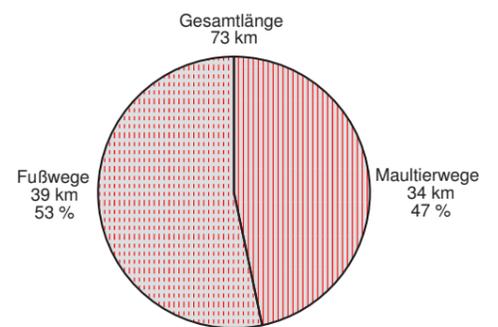
TAFEL 34: LÖTSCHENTAL

Verkehrswege um 1890

Quelle:
Siegfriedatlas Blatt 492/Kippel, 1884
Siegfriedatlas Blatt 496/Visp 1892



Verkehrsweglänge im Gemeindegebiet
von Ferden, Kippel, Wiler und Blatten
(die Fläche des Kreisdiagramms entspricht der Verkehrsweglänge im Verhältnis zu 1960 und 2003)



Erschließungsstraße Blatten - Gampel

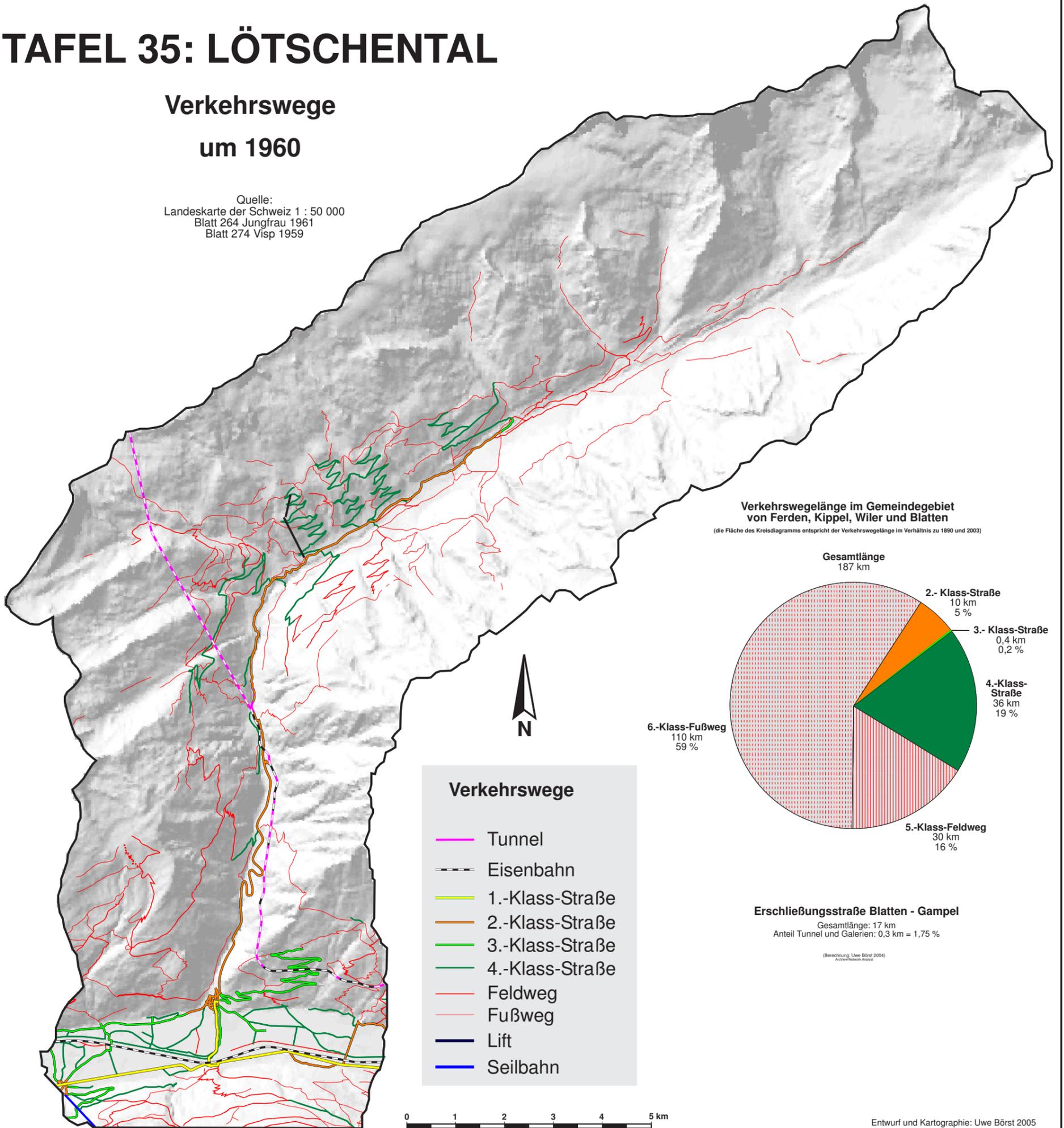
Gesamtlänge: 16 km
Anteil Tunnel und Galerien: 0 km

(Berechnung: Uwe Börst 2004)

TAFEL 35: LÖTSCHENTAL

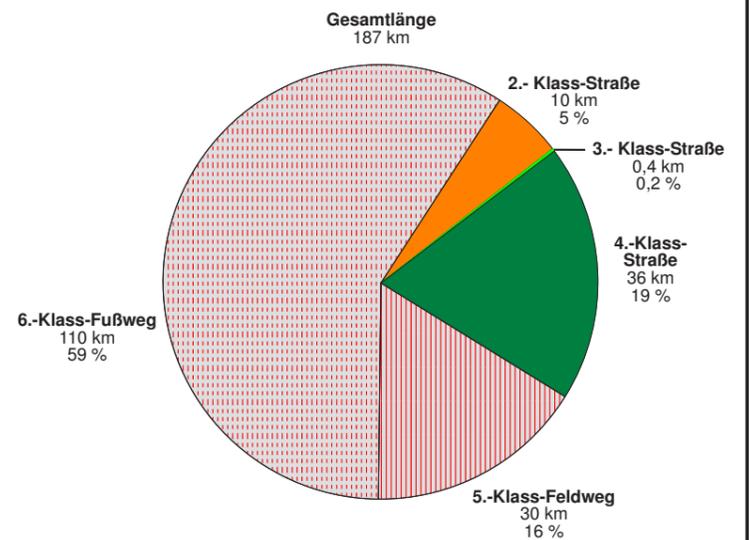
Verkehrswege um 1960

Quelle:
Landeskarte der Schweiz 1 : 50 000
Blatt 264 Jungfrau 1961
Blatt 274 Visp 1959



Verkehrsweglänge im Gemeindegebiet von Ferden, Kippel, Wiler und Blatten

(die Fläche des Kreisdiagramms entspricht der Verkehrsweglänge im Verhältnis zu 1890 und 2003)



Erschließungsstraße Blatten - Gampel

Gesamtlänge: 17 km
Anteil Tunnel und Galerien: 0,3 km = 1,75 %

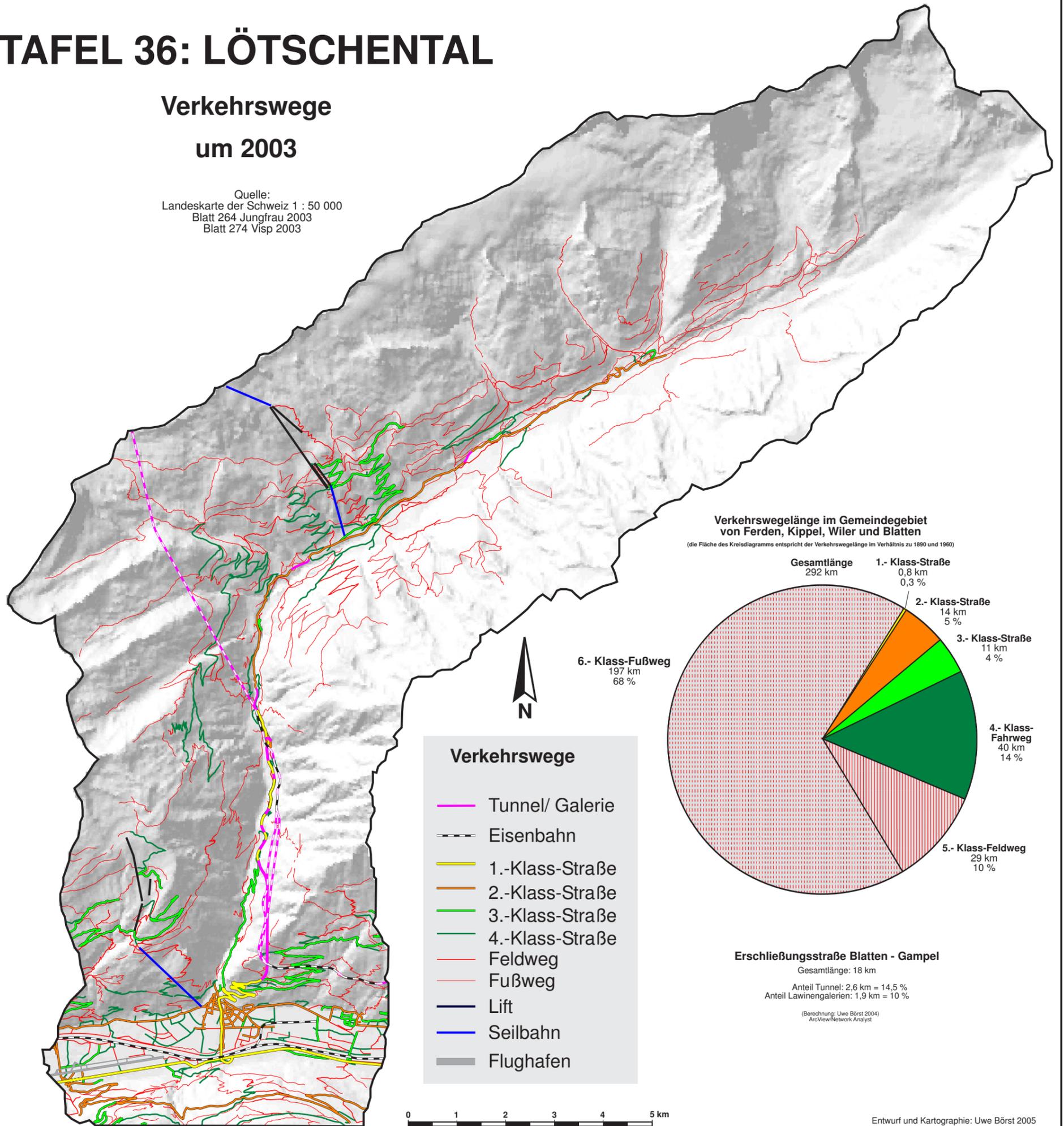
(Berechnung: Uwe Börs 2004)

Entwurf und Kartographie: Uwe Börs 2005

TAFEL 36: LÖTSCHENTAL

Verkehrswege um 2003

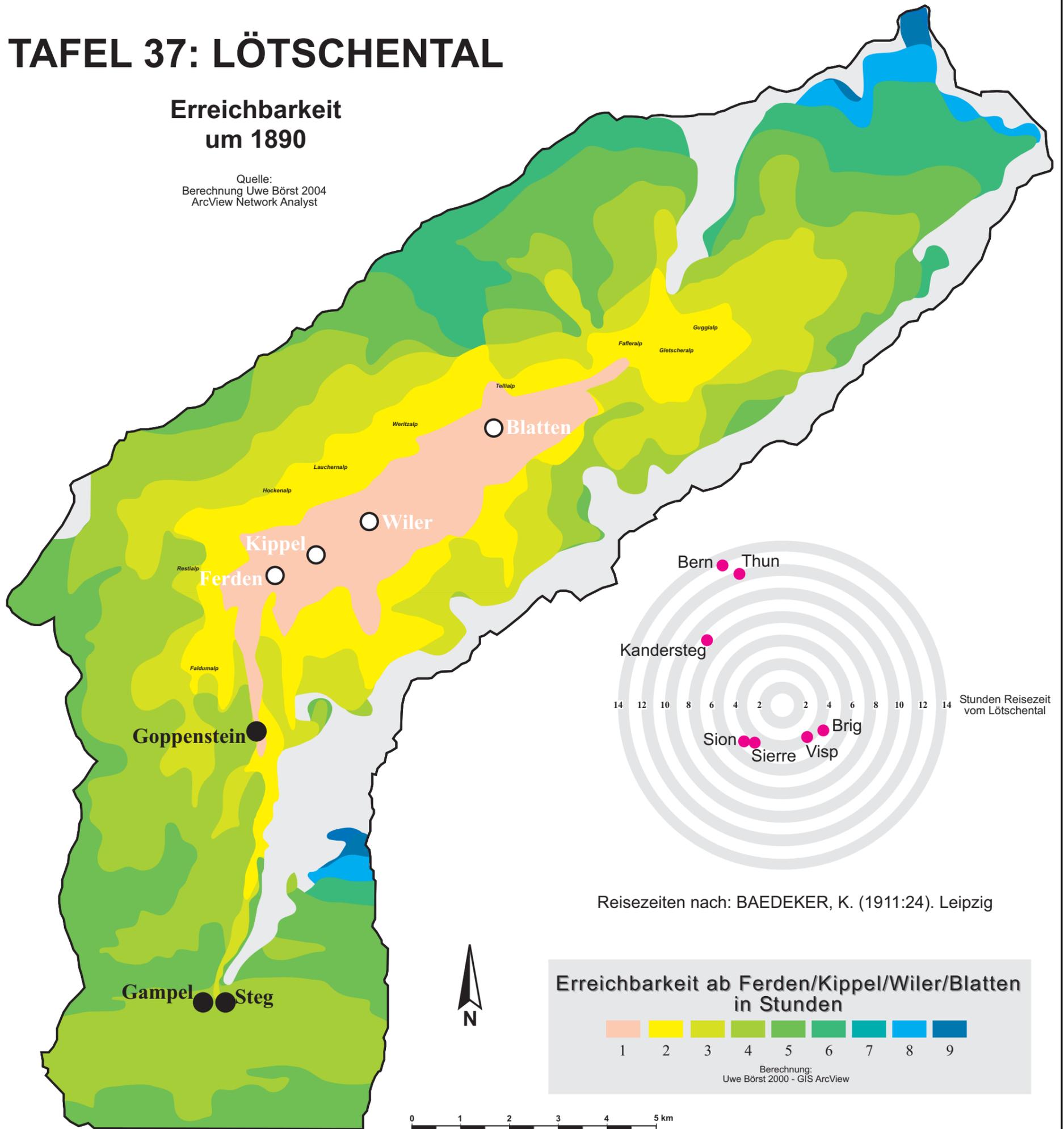
Quelle:
Landeskarte der Schweiz 1 : 50 000
Blatt 264 Jungfrau 2003
Blatt 274 Visp 2003



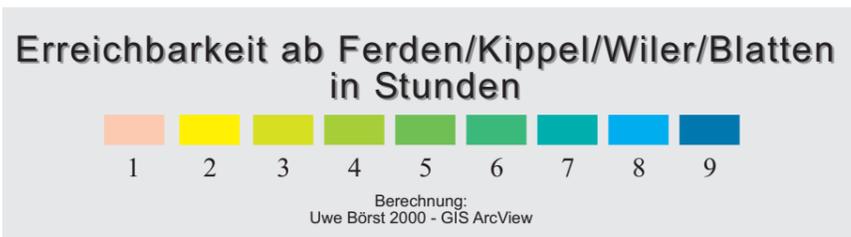
TAFEL 37: LÖTSCHENTAL

Erreichbarkeit um 1890

Quelle:
Berechnung Uwe Börst 2004
ArcView Network Analyst



Reisezeiten nach: BAEDEKER, K. (1911:24). Leipzig

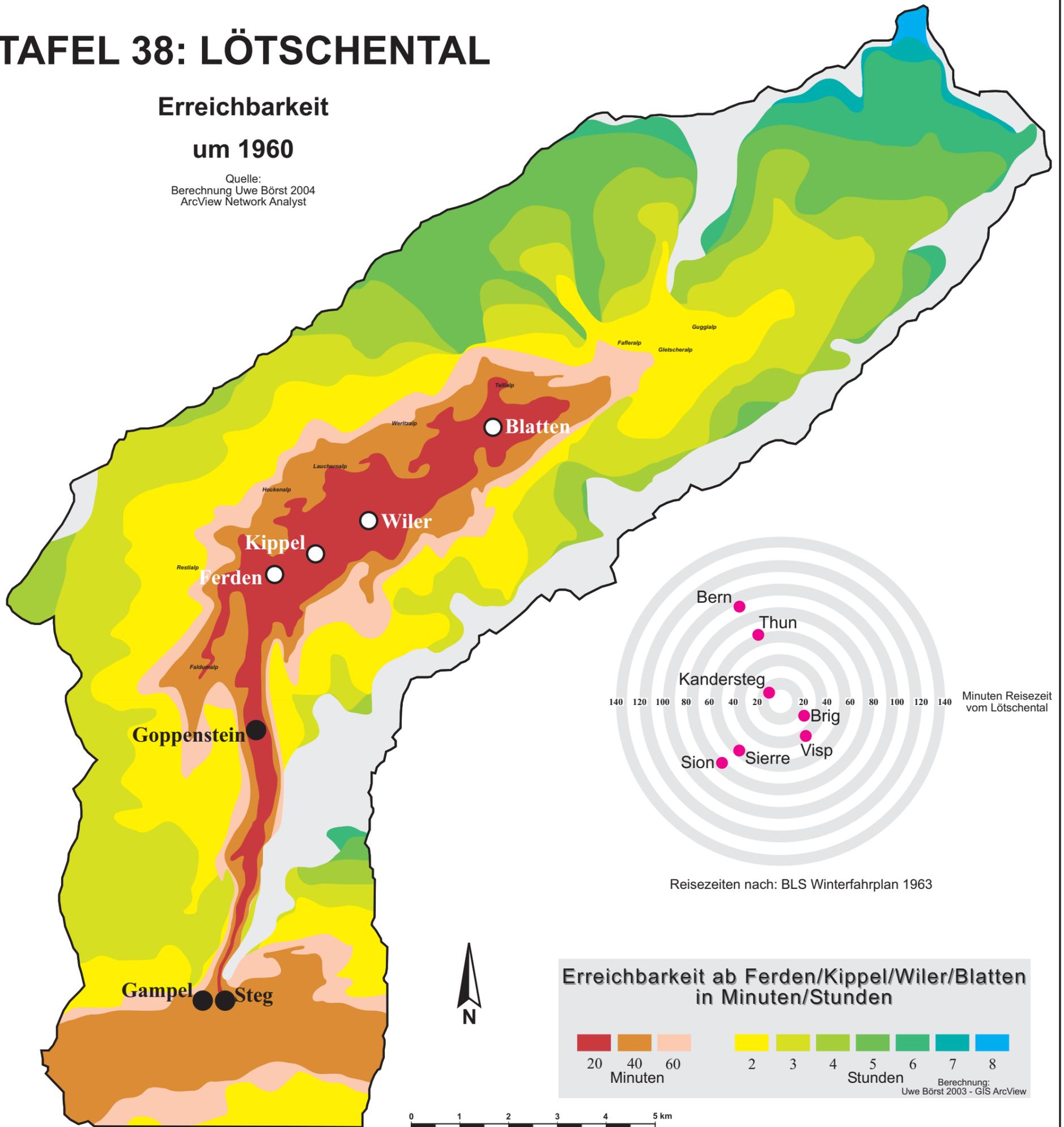


Entwurf und Kartographie: Uwe Börst 2005

TAFEL 38: LÖTSCHENTAL

Erreichbarkeit um 1960

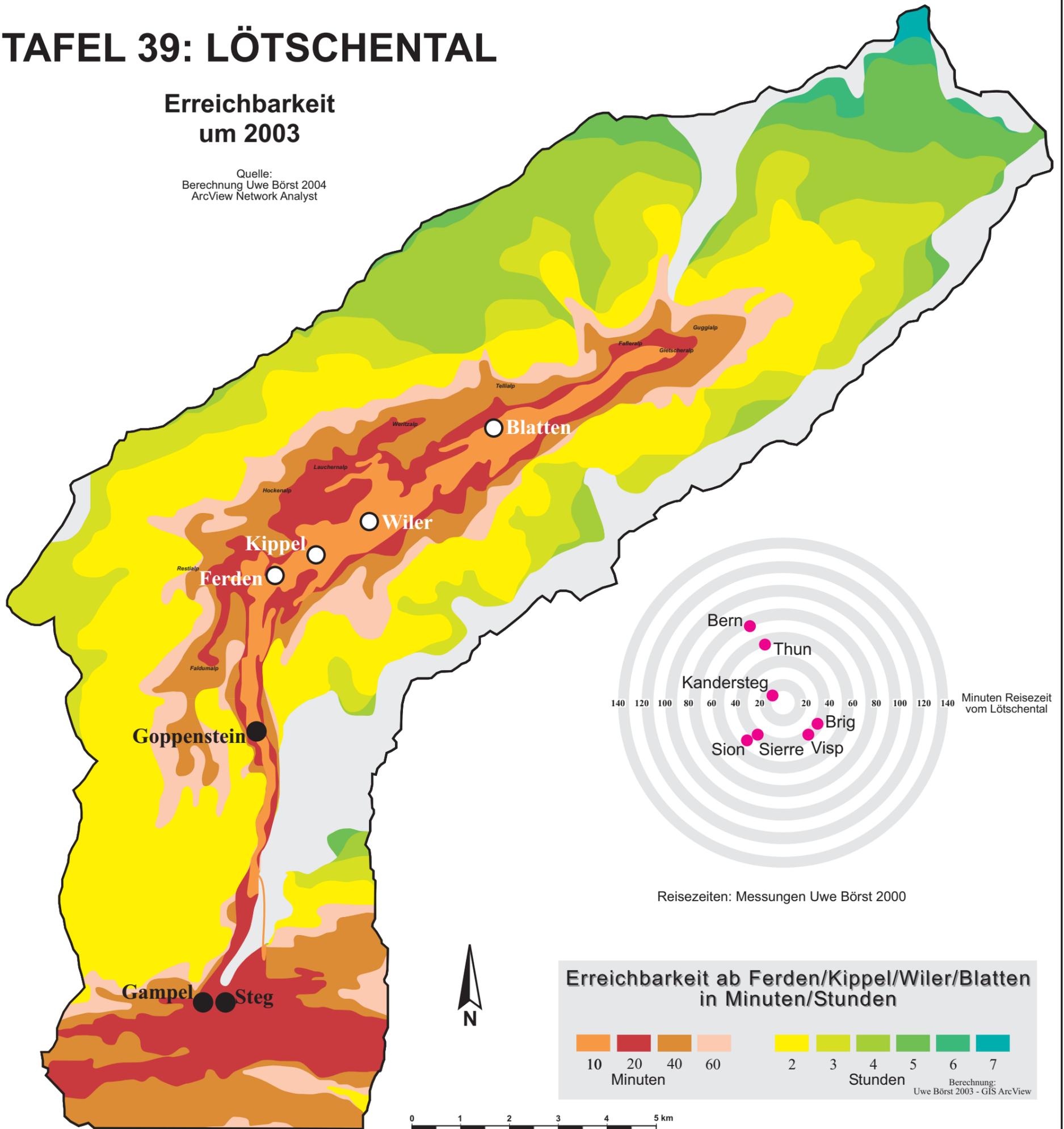
Quelle:
Berechnung Uwe Börst 2004
ArcView Network Analyst



TAFEL 39: LÖTSCHENTAL

Erreichbarkeit um 2003

Quelle:
Berechnung Uwe Börst 2004
ArcView Network Analyst



Reisezeiten: Messungen Uwe Börst 2000

Erreichbarkeit ab Ferden/Kippel/Wiler/Blatten in Minuten/Stunden



Entwurf und Kartographie: Uwe Börst 2005

Erläuterungen zu Tafel 34 - 39

Verkehrerschließung und Erreichbarkeitsanalysen

1. Auf der Basis der jeweiligen, georeferenzierten Landeskarten wurden sämtliche Verkehrswege im Lötschental für die Zeitschnitte 1884/92, 1959/61 und 2003 digitalisiert.
2. Da besonders für die Situation vor der modernen, verkehrstechnischen Erschließung eine Zugänglichkeit nicht nur über tatsächliche Wege, sondern auch quer durch das Gelände möglich und real war, musste zusätzlich ein virtuelles „Wegeraster“ über das gesamte Tal hinweg erstellt werden, über welches dann eine vektorielle Berechnung der Erreichbarkeiten realisiert werden konnte.
Als Kompromiss zwischen Genauigkeit und noch vertretbarem Aufwand wurde eine Rasterweite von 500 m (entspricht 2257 Einzelwegabschnitten) gewählt. Flächen ab 1 ha Größe, und gleichzeitig einer Steilheit von 40° und mehr, wurden als (ohne Weg) nicht begehbar klassifiziert.
3. Im ArcView - Tool NetworkAnalyst wurde sämtlichen virtuellen und realen Wegeabschnitten (1900 = 2908 Einzelabschnitte, 1960 = 4283 Einzelabschnitte, 2003 = 6441 Einzelabschnitte) – errechnet aus der Höhendifferenz und der Segmentlänge – ein durchschnittliches Gefälle oder eine durchschnittliche Steigung in der jeweiligen Digitalisierichtung zugewiesen.
Für beide Richtungen eines jeden Wegabschnittes wurde für das jeweils schnellste, verwendbare Verkehrsmittels in Abhängigkeit von den Reliefverhältnissen eine Reisezeit von Knotenpunkt zu Knotenpunkt errechnet und mit diesen Angaben ein verknüpftes „Reisezeitnetzwerk“ erstellt.
Zur Anwendung kamen dabei folgende empirische Berechnungsformeln, die mit Hilfe von Excel in die Attributetabellen (dbf-Formate) implementiert wurden:

Situation um 1890:

- t = Reisezeit in Minuten
- c = reale Weglänge (nicht Projektion) in Metern
- d = Horizontaldistanz (Projektion)
- Δh = Höhendifferenz in Metern
- s = Steigung ($s = 100 * \Delta h/d$)

- Fußwege, Maultierwege

Aufstieg (Steigung):

- über 100 %** → t = $(c + \Delta h * 14)/69,06$
- 60 - 100 %** → t = $(c + \Delta h * 14)/79,34$
- 40 - 60 %** → t = $(c + \Delta h * 14)/93,2$

(eigene Berechnung nach IMHOF (1950:218))

$$0 - 40 \% \rightarrow t = d(14,271 + 0,36992 * s + 0,025922 * s^2 + -0,0014384 * s^3 + 0,000032105 * s^4 + 0,0000081542 * s^5 + -0,000000090261 * s^6 + -0,000000020757 * s^7 + 0,0000000010192 * s^8 + 0,00000000028588 * s^9 + -0,00000000000057466 * s^{10} + -0,00000000000021842 * s^{11} + 1,5176E-17 * s^{12} + 8,6894E-18 * s^{13} + -1,3584E-21 * s^{14} + -1,4026E-21 * s^{15}) / 1000$$

(Formel zur Marschzeitberechnung Schweizer Wanderwege SAW, CH-4125 Riehen)

Abstieg (Gefälle):

$$\text{über 100 \%} \rightarrow t = (c + \Delta h * 27) / 281,7$$

$$60 - 100 \% \rightarrow t = (c + \Delta h * 27) / 304,2$$

$$40 - 60 \% \rightarrow t = (c + \Delta h * 27) / 281,7$$

(eigene Berechnung nach IMHOF (1950:218))

$$0 - 40 \% \rightarrow t = -d * (-14,271 + 0,36992 * s - 0,025922 * s^2 + -0,0014384 * s^3 - 0,000032105 * s^4 + 0,0000081542 * s^5 - -0,000000090261 * s^6 + -0,000000020757 * s^7 - 0,0000000010192 * s^8 + 0,00000000028588 * s^9 - -0,00000000000057466 * s^{10} + -0,00000000000021842 * s^{11} - 1,5176E-17 * s^{12} + 8,6894E-18 * s^{13} - -1,3584E-21 * s^{14} + -1,4026E-21 * s^{15}) / 1000$$

(Formel zur Marschzeitberechnung Schweizer Wanderwege SAW, CH-4125 Riehen)

- Straße, Fahrweg (Pferdefuhrwerk)

Aufstieg:

$$t = c * 0,01 + \Delta h * 0,2$$

Abstieg:

$$t = c * 0,01 + \Delta h * 0,1$$

(Faktoren nach IMHOF (1950:220))

Situation um 1960:

- Fußwege, Feldwege

siehe Situation um 1890

- 1. -Klass-Straße (KFZ)
t = 0,0012/c (50 km/h)
- 2. -Klass-Straße (KFZ)
t = 0,002/c (30 km/h)
- 3. -Klass-Straße (KFZ)
t = 0,003/c (20 km/h)
- 4. -Klass-Straße (KFZ)
t = 0,004/c (15 km/h)

(Faktoren nach IMHOF (1950:220) und eigene Schätzungen)

Situation um 2004:

- Fußwege, Feldwege (Fußgänger)

siehe Situation um 1890

- 1. -Klass-Straße (KFZ)
 $t = 0,001/c$ (60 km/h)
- 2. -Klass-Straße (KFZ)
 $t = 0,0015/c$ (40 km/h)
- 3. -Klass-Straße (KFZ)
 $t = 0,002/c$ (30 km/h)
- 4. -Klass-Straße (KFZ)
 $t = 0,004/c$ (15 km/h)

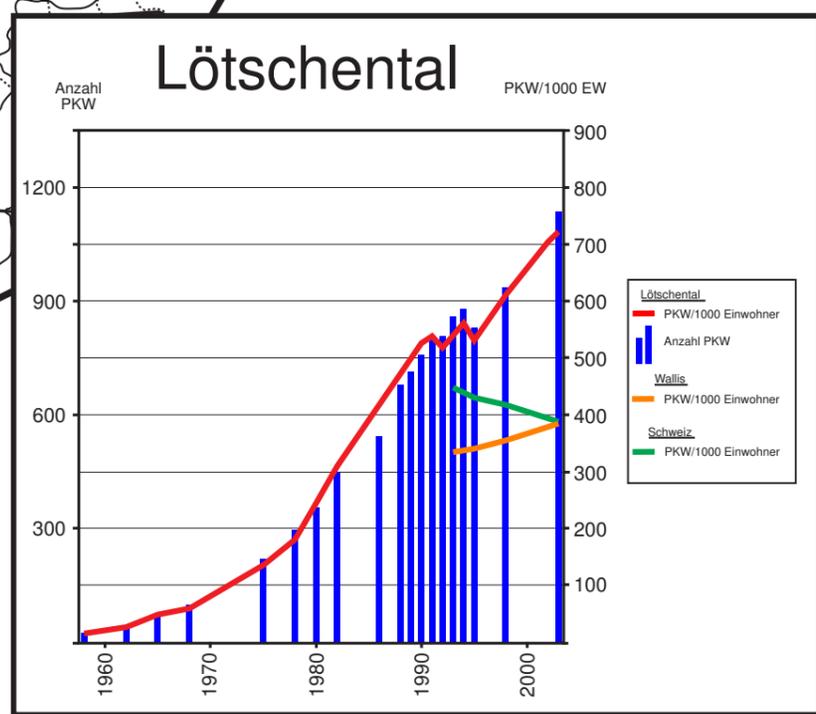
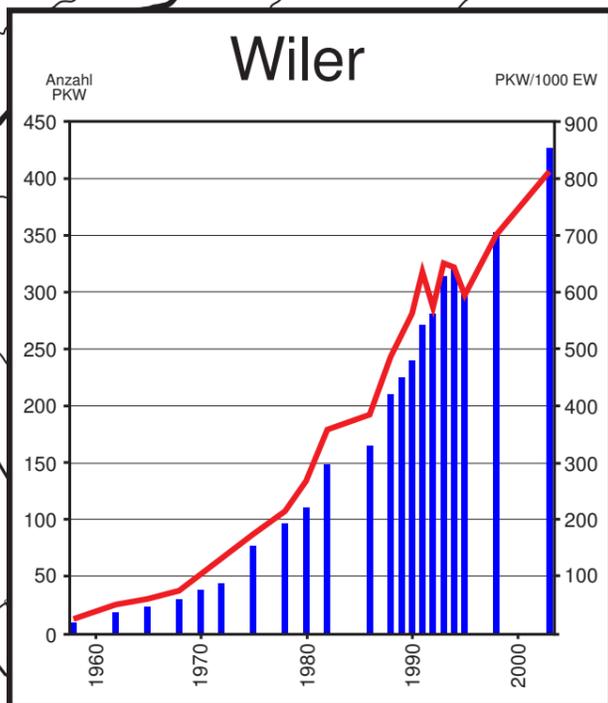
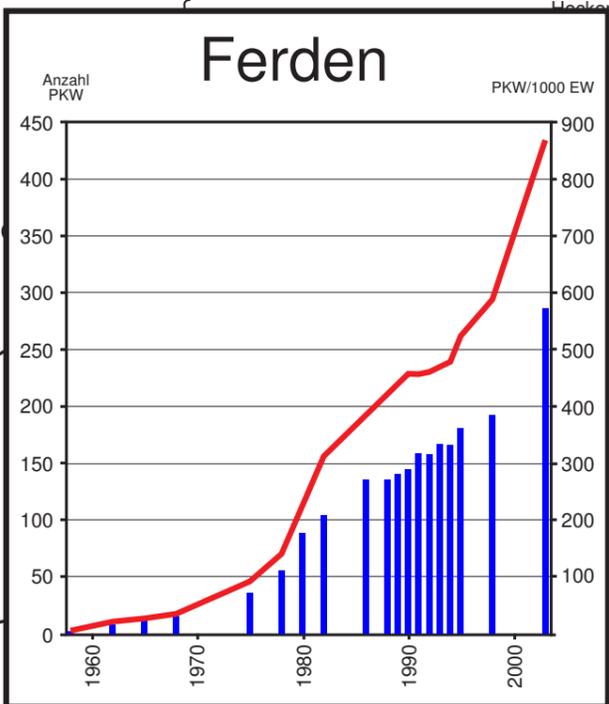
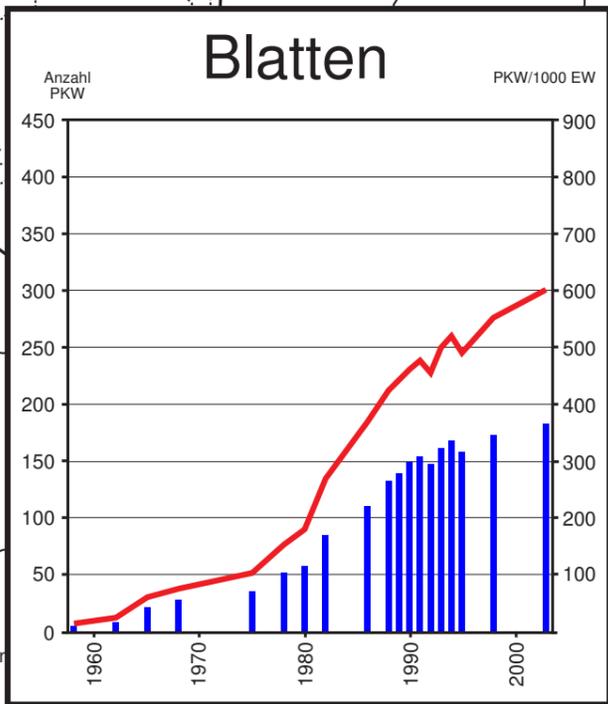
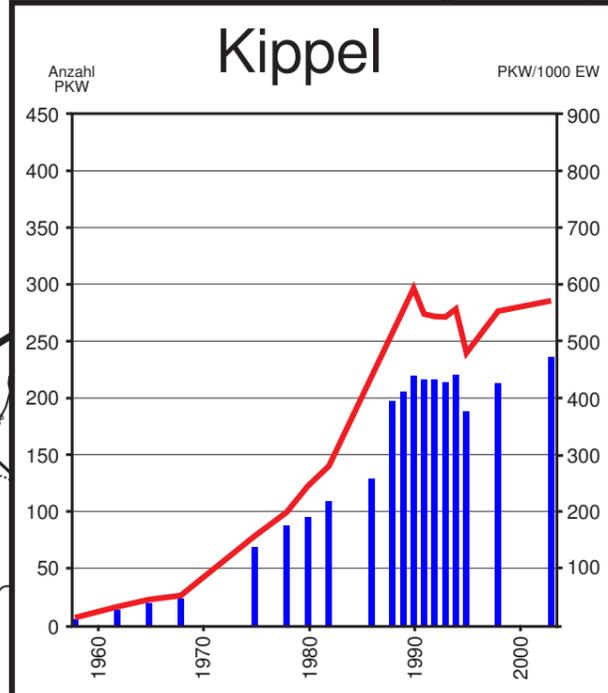
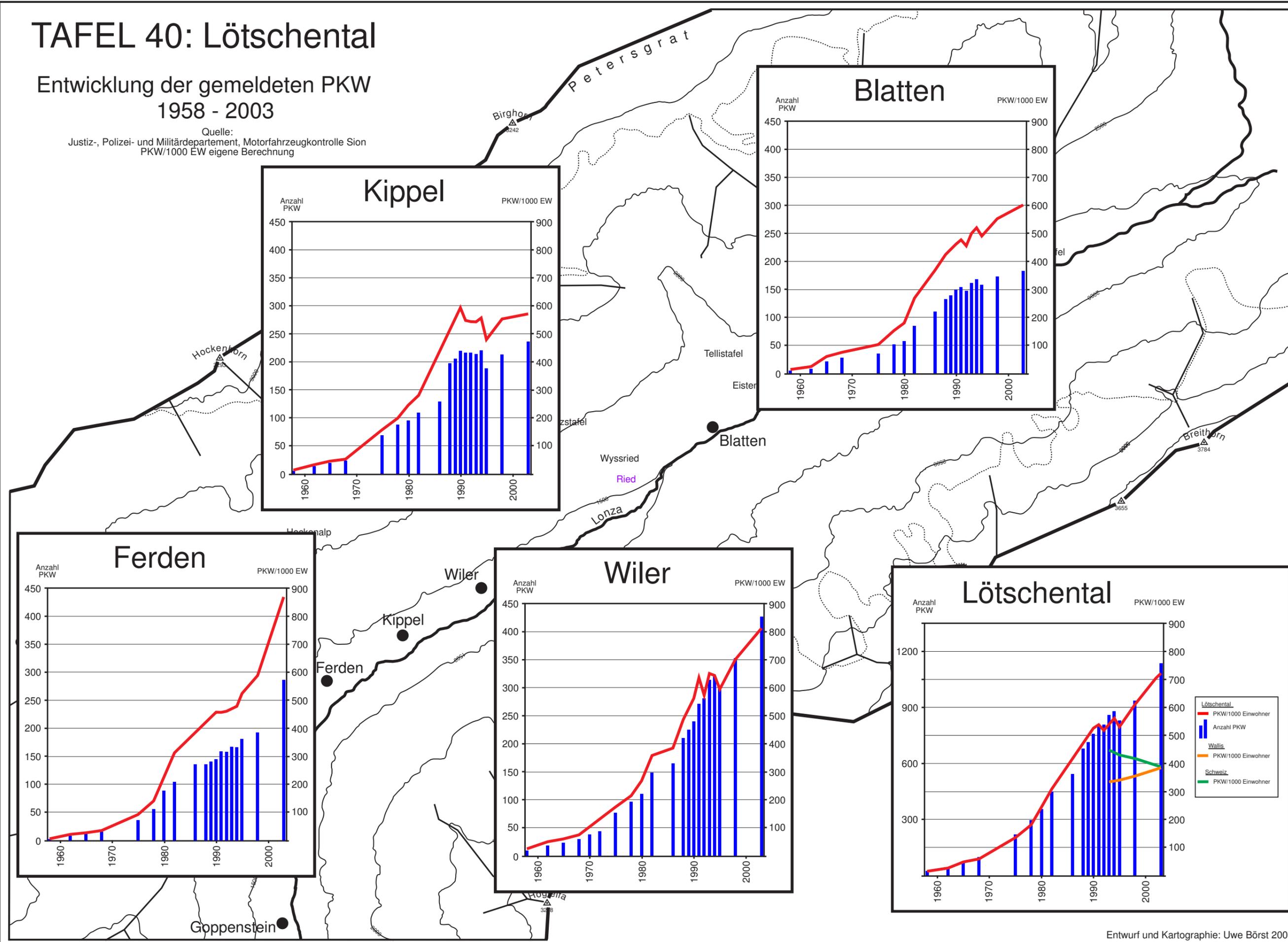
(Faktoren eigene Erhebung)

4. Auf dieser Basis bestand schließlich die Möglichkeit, für jeden beliebigen Ort (in Tafel 34 – 36 gemeinsam für die Ortszentren von Ferden, Kippel, Wiler und Blatten) im Tal Isochronen- und Erreichbarkeitskarten für die jeweiligen Zeitschnitte zu erstellen.
Zusammen mit den (Zeit) Abständen zu den nächsten größeren Versorgungszentren konnte damit nicht nur die Pendlersituation der Lötschentaler ins Umland beschrieben werden, sondern auch die Entwicklung der inneren Erreichbarkeiten – mit weitreichenden Auswirkungen auf den optimalen Wohnort bzw. die günstig zu bewirtschaftende landwirtschaftliche Nutzfläche.

TAFEL 40: Lötschental

Entwicklung der gemeldeten PKW 1958 - 2003

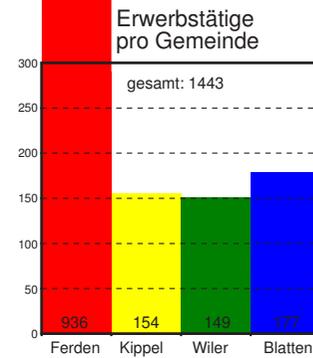
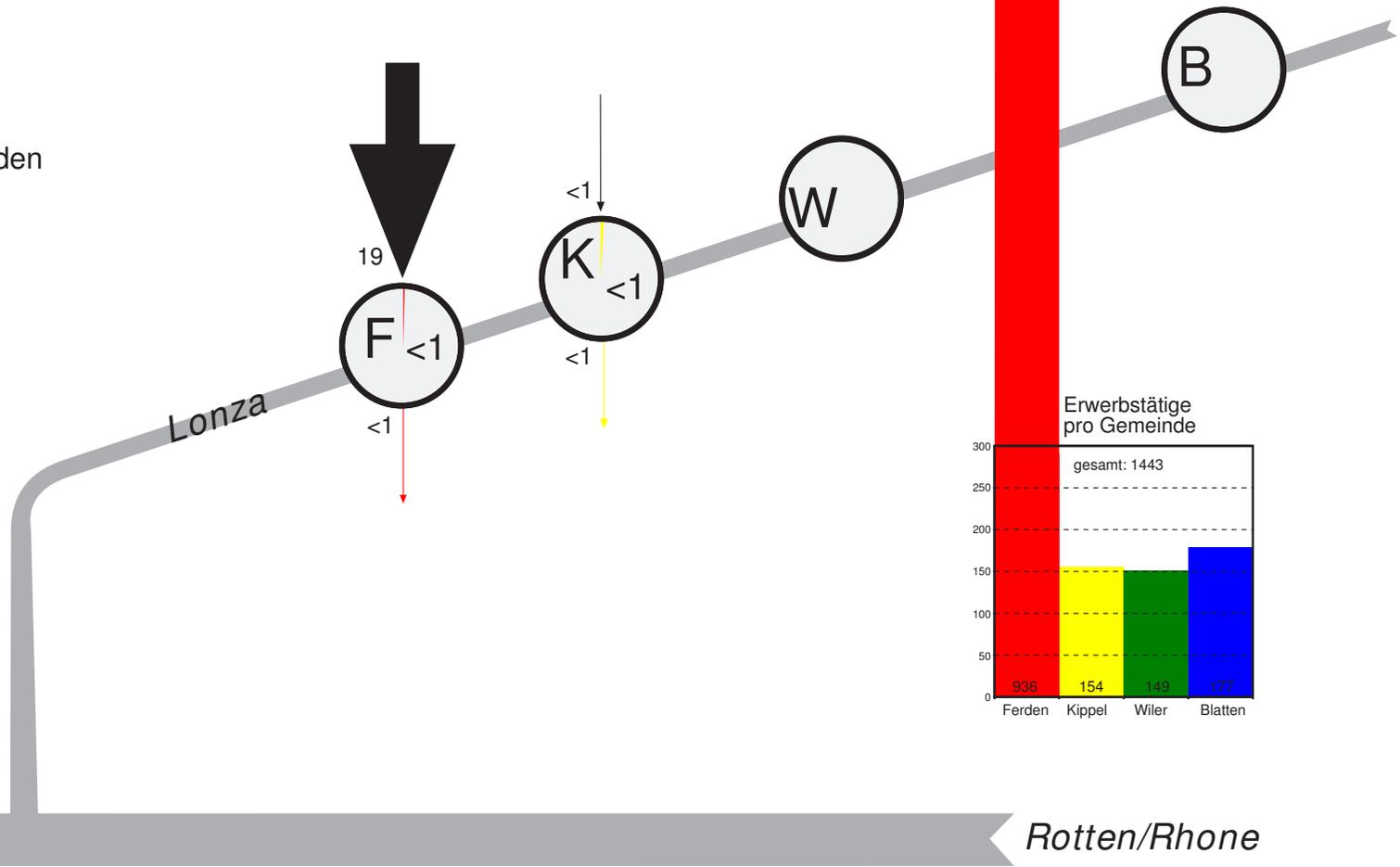
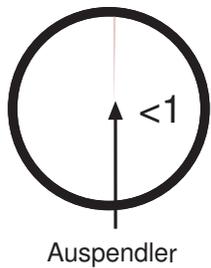
Quelle:
Justiz-, Polizei- und Militärdepartement, Motorfahrzeugkontrolle Sion
PKW/1000 EW eigene Berechnung



TAFEL 41: Erwerbsspendler 1910

Angaben in % der Erwerbstätigen

Auspendler aus Gemeinden



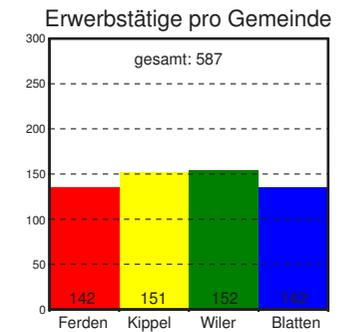
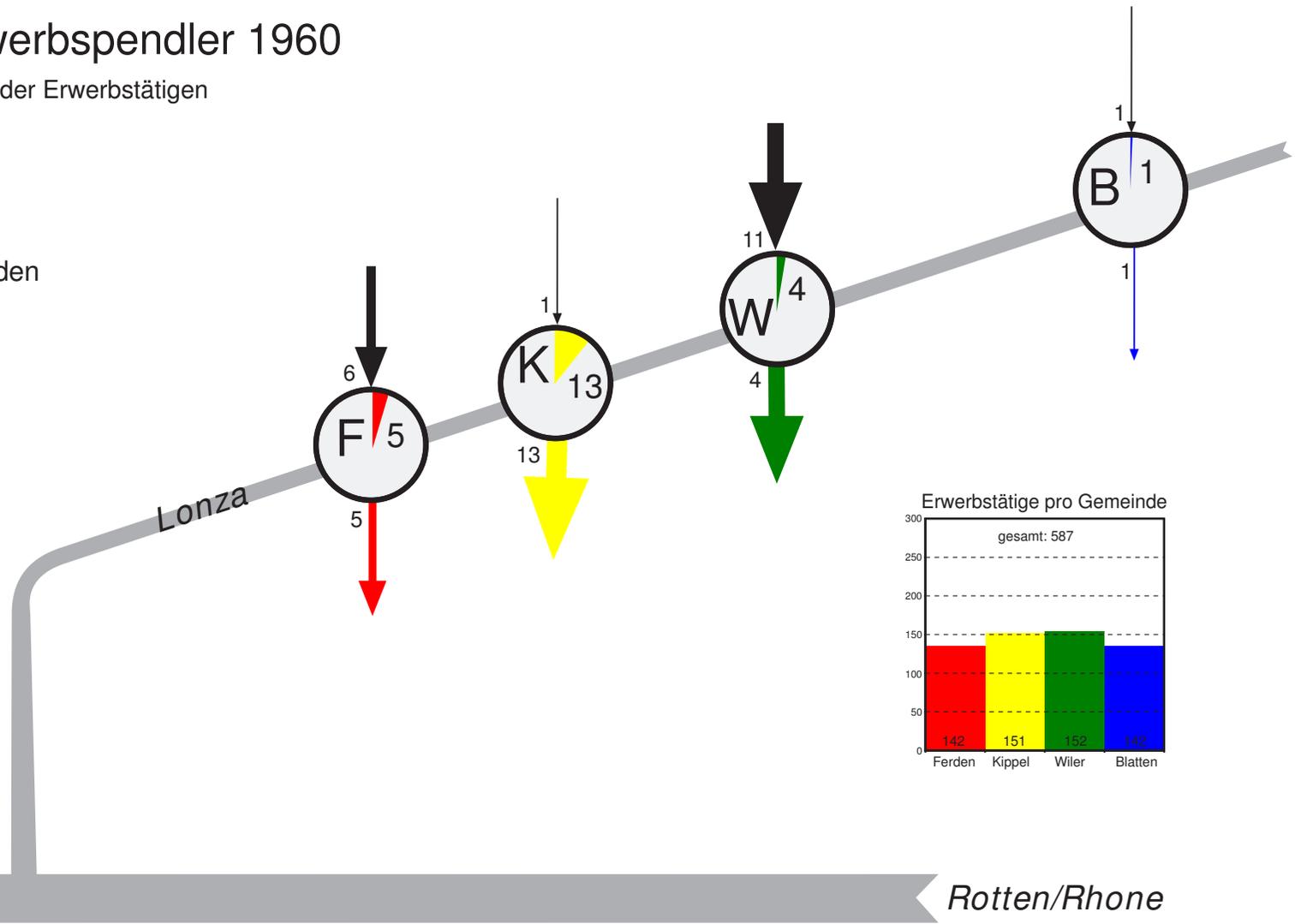
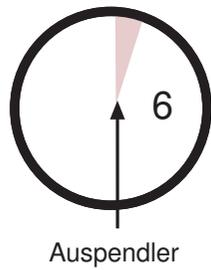
Darstellung:
Uwe Börst/ 2005

Datengrundlage:
Eidgenössische Statistische
Mitteilung 1919, H.1:20

TAFEL 42: Erwerbsspendler 1960

Angaben in % der Erwerbstätigen

Auspendler aus Gemeinden



Rotten/Rhone

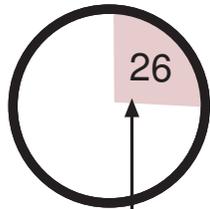
Darstellung:
Uwe Börst/ 2005

Datengrundlage:
Statistisches Jahrbuch
des Kanton Wallis 1974:128

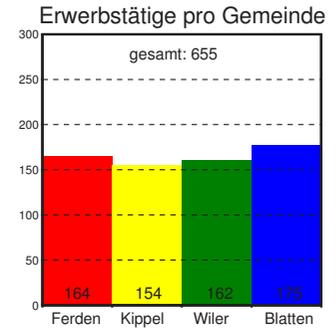
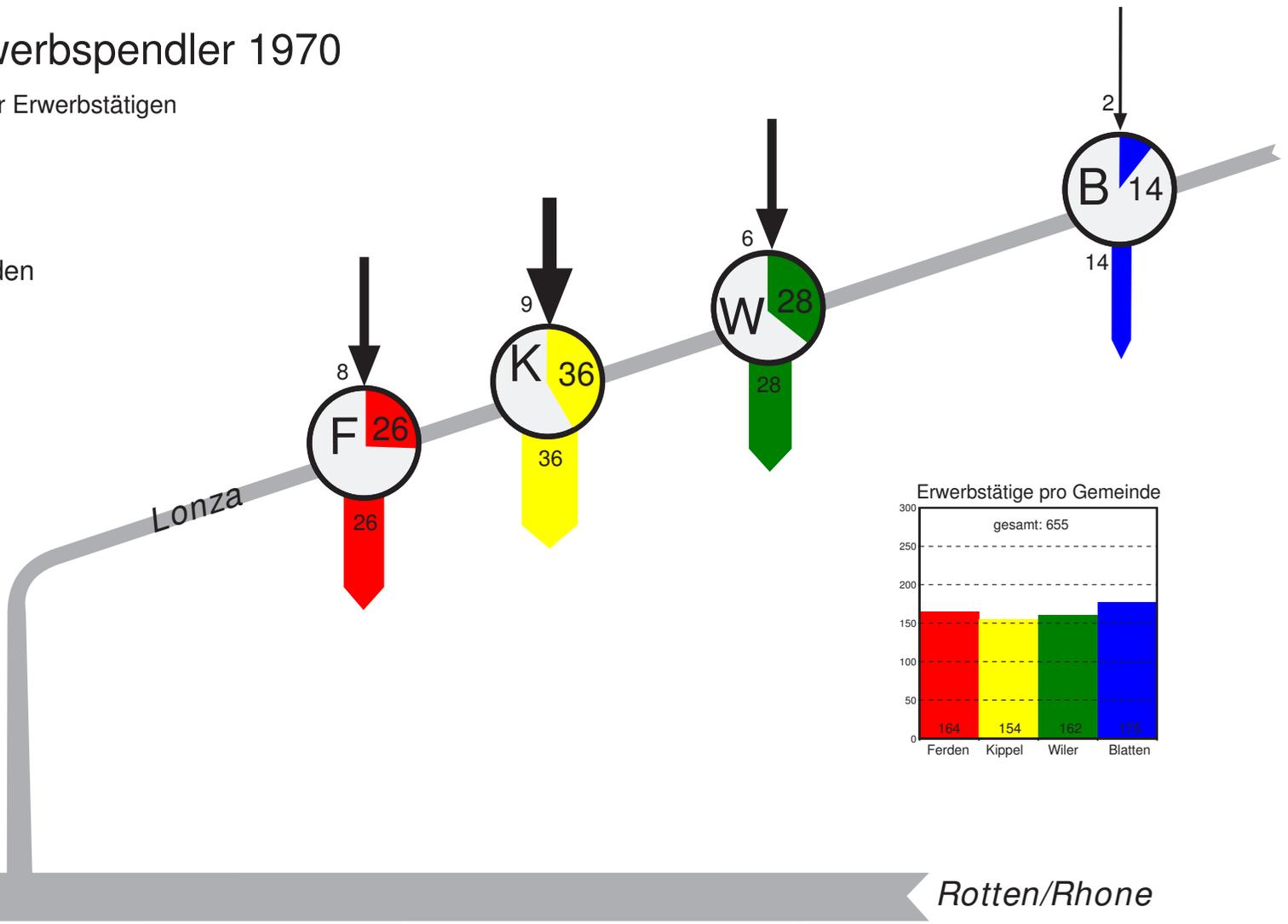
TAFEL 43: Erwerbsspendler 1970

Angaben in % der Erwerbstätigen

Auspendler aus Gemeinden



Auspendler



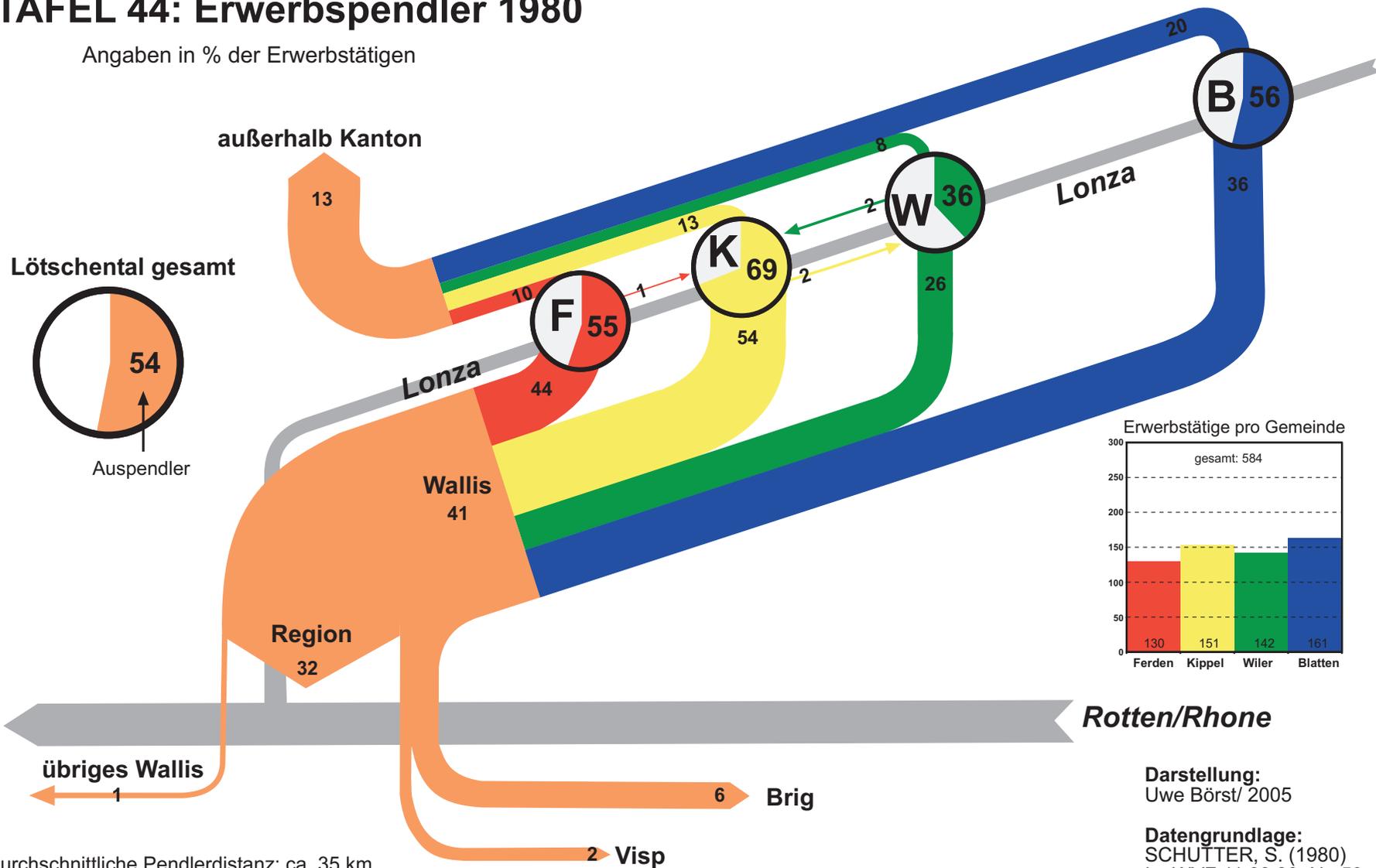
Rotten/Rhone

Darstellung:
Uwe Börst/ 2005

Datengrundlage:
Statistisches Jahrbuch
des Kantons Wallis 1974:128

TAFEL 44: Erwerbsspendler 1980

Angaben in % der Erwerbstätigen



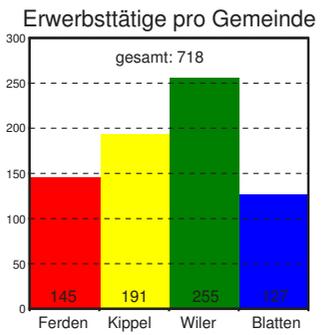
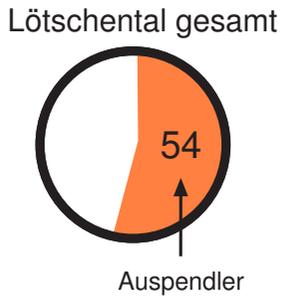
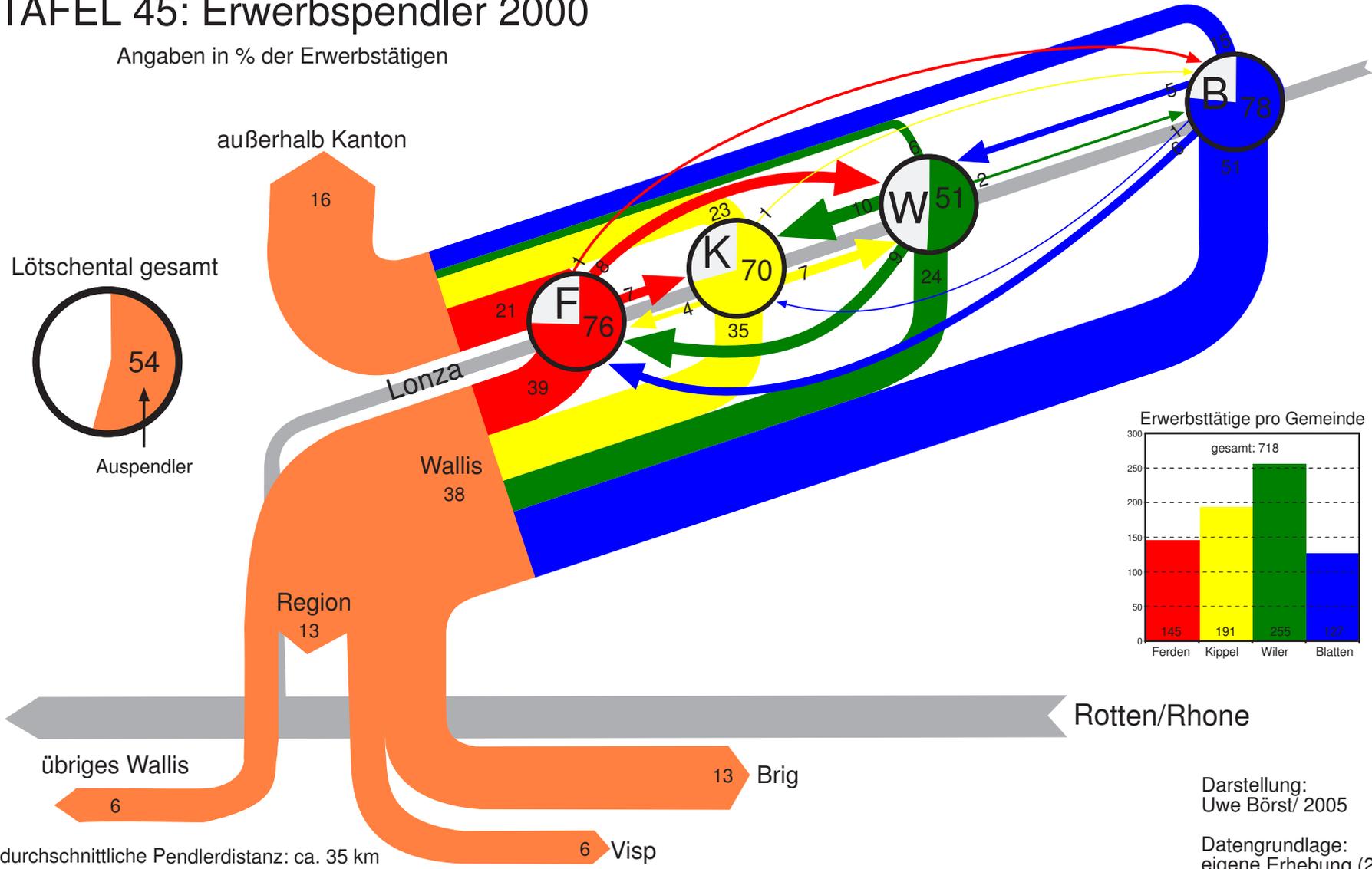
durchschnittliche Pendlerdistanz: ca. 35 km

Darstellung:
Uwe Börst/ 2005

Datengrundlage:
SCHÜTTER, S. (1980)
In: WVF 11.03.80, Nr. 59: 10

TAFEL 45: Erwerbsspendler 2000

Angaben in % der Erwerbstätigen



durchschnittliche Pendlerdistanz: ca. 35 km

Darstellung:
Uwe Börst/ 2005

Datengrundlage:
eigene Erhebung (2000)

TAFEL 46: Das Lötschental im Raum der politischen Weltanschauungen

Eine Auswertung eidgenössischer Volksabstimmungen von 1945 - 2003

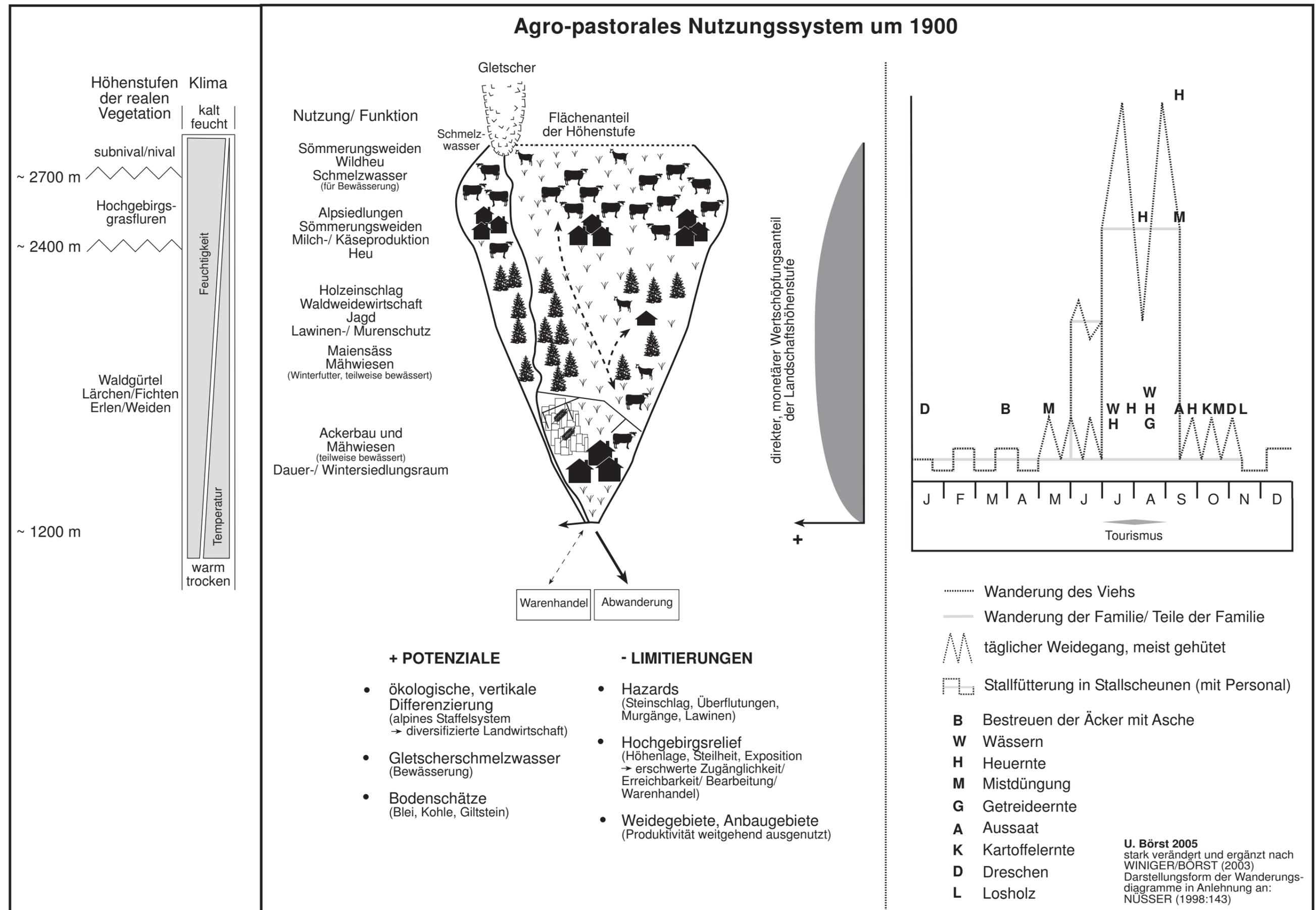


Merkmale der Weltanschauungen in der Matrix

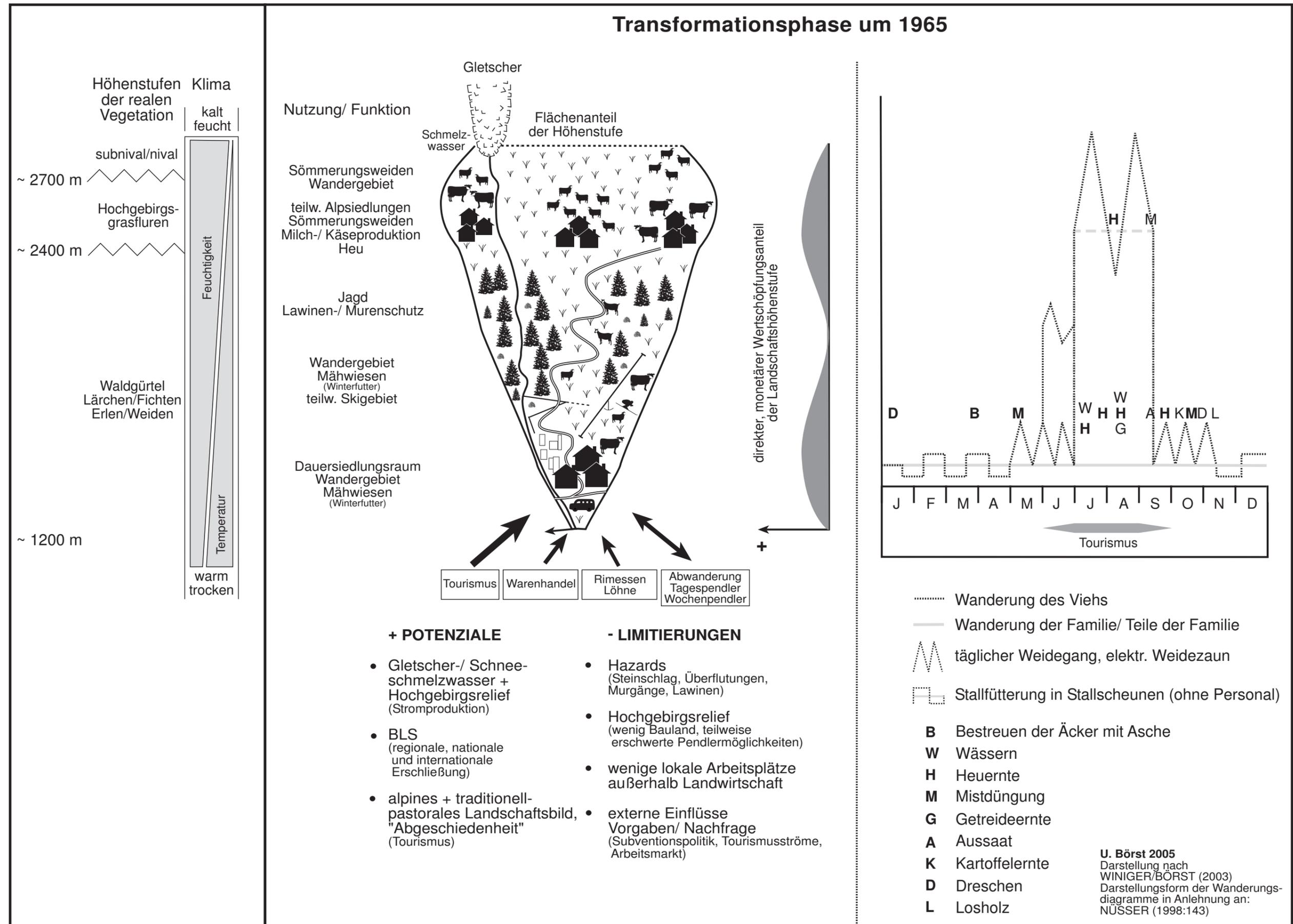
Thematische Konflikte	Sozialstaat ↔ ökonomische Eigenverantwortung	außenpolitische Öffnung ↔ nationale Souveränität
	Bürgerrechte ↔ Recht und Ordnung	Integration von Fremden ↔ Abgrenzung gegen Fremde
	Pazifismus ↔ militärische Verteidigung	Reform der staatlichen Institutionen ↔ Bewahrung der bestehenden Ordnung
Weltanschauung	Links ↔ Rechts	Liberal ↔ Konservativ

Relief: Die "Höhe" entspricht der Bevölkerungszahl am entsprechenden Ort im Raum der Weltanschauungen
 Sprachzonen: Die Farbgebung zeigt die jeweils dominierende Sprache. Rot = Französisch, Grün = Deutsch

Tafel 47 : Nutzung, Funktion und Wertschöpfung im Lötschental um 1900

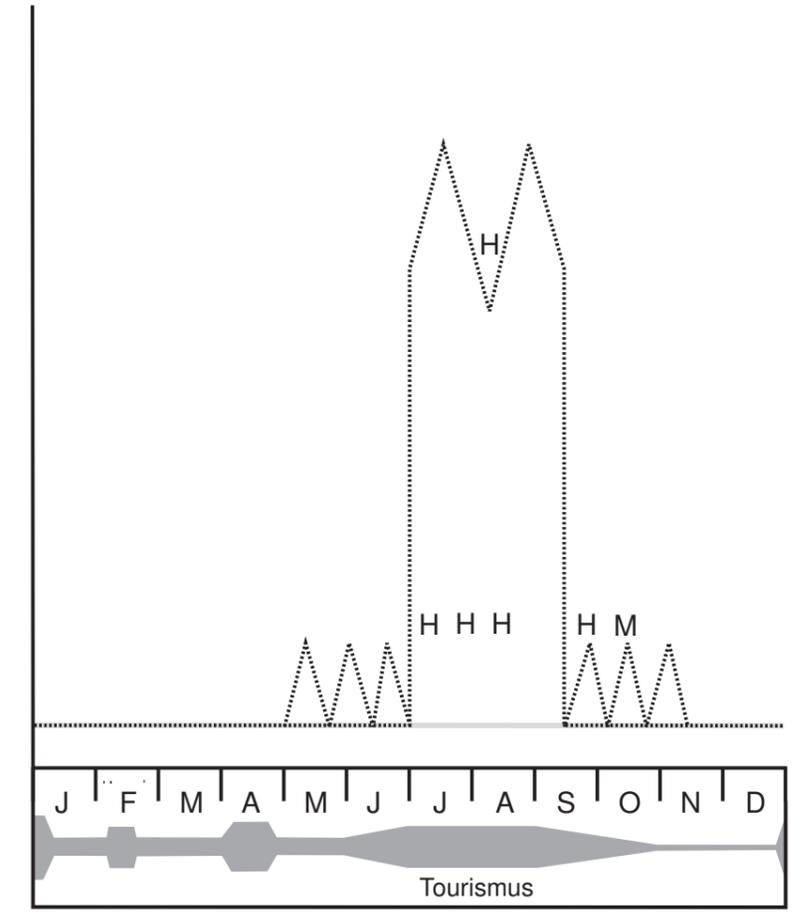
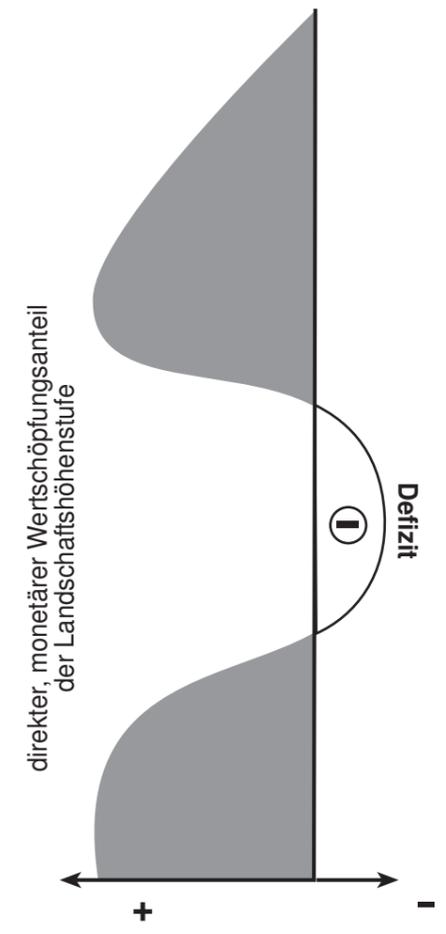
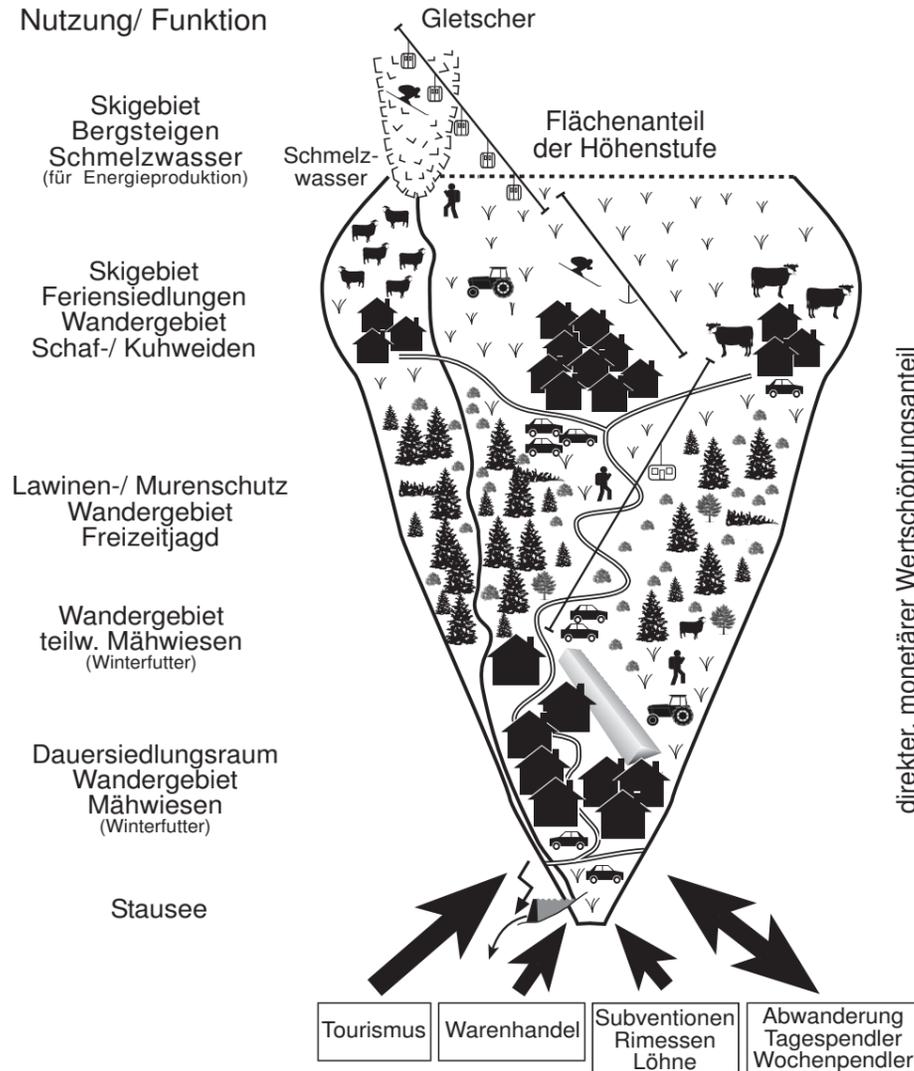
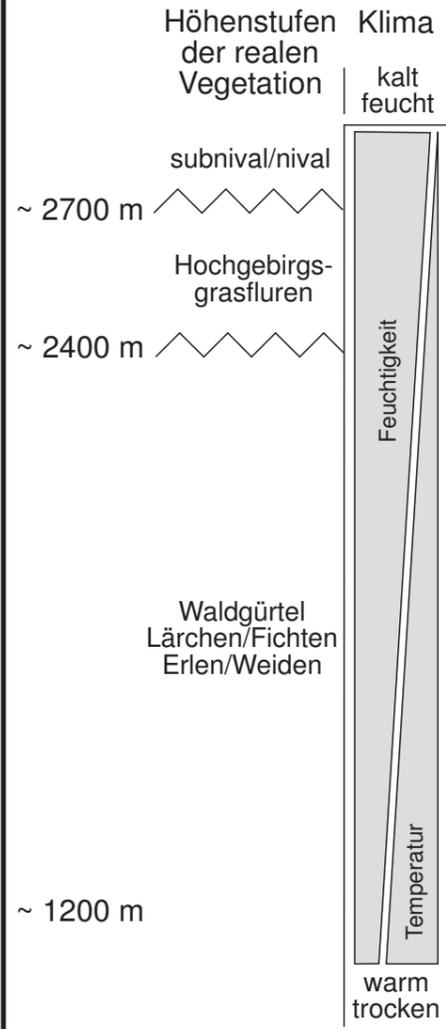


Tafel 48 : Nutzung, Funktion und Wertschöpfung im Lötschental um 1965



Tafel 49 : Nutzung, Funktion und Wertschöpfung im Lötschental um 2004

Wirtschaftlich multifunktionales Nutzungssystem um 2004



+ POTENZIALE

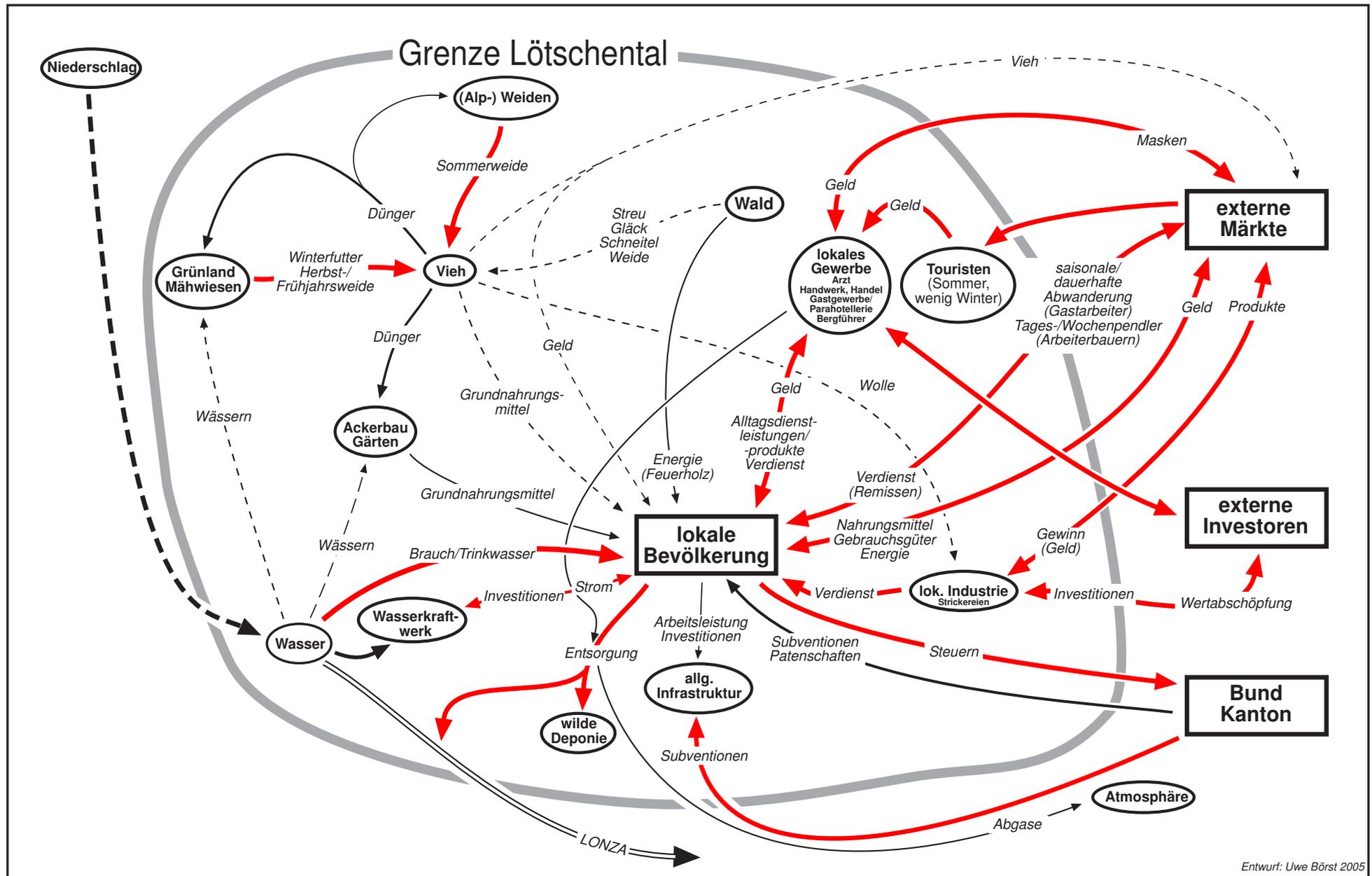
- Gletscher-/ Schneeschmelzwasser + Hochgebirgsrelief (Wasserkraft)
- Schneesicherheit + Hochgebirgsrelief + Almwiesen (Skitourismus)
- BLS (nationale + internationale Erschließung)
- alpines + traditionell-pastorales Landschaftsbild, teilweise Ausweisung als UNESCO - Weltnaturerbe (Tourismus)

- LIMITIERUNGEN

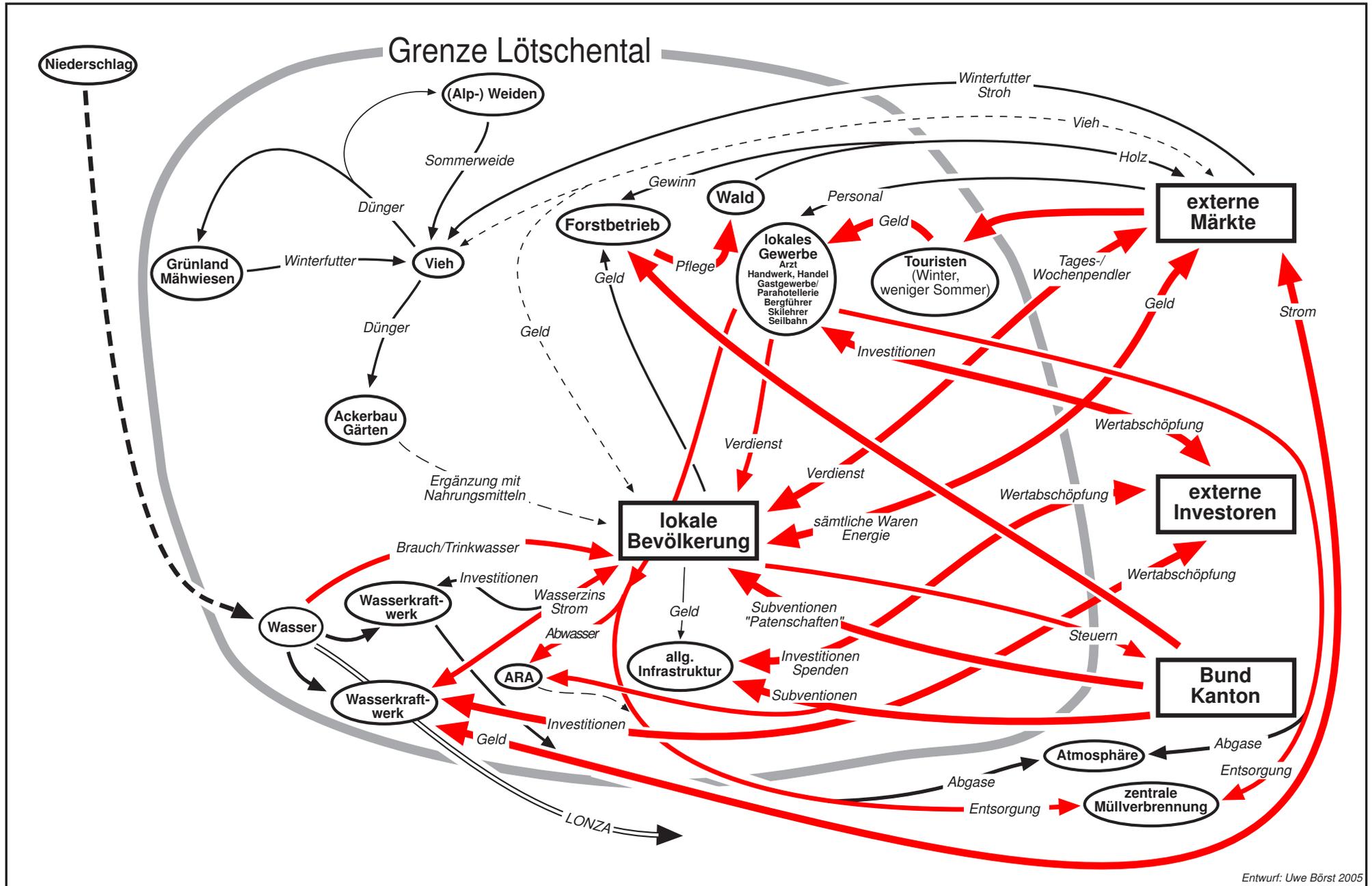
- Hazards (Steinschlag, Überflutungen, Murgänge, Lawinen)
- Hochgebirgsrelief (wenig Bauland, teilweise erschwerte Pendlermöglichkeiten)
- traditinnelle Besitzstrukturen, "Konservativismus" (Realteilgebiet)
- lokale Arbeitsplätze
- externe Einflüsse Vorgaben/ Nachfrage (Subventionspolitik, Tourismusströme, Arbeitsmarkt)

U. Börst 2005 stark verändert und ergänzt nach WINIGER/BÖRST (2003) Darstellungsform der Wanderungsdiagramme in Anlehnung an: NUSSER (1998:143)

Tafel 51: Löttschental
Versorgungsstrukturen und Ressourcennutzung um 1965



Tafel 52: Löttschental
Versorgungsstrukturen und Ressourcennutzung um 2004



Entwurf: Uwe Börst 2005