

Arealstatistik nach Nomenklatur 1992

GEOSTAT-Datenbeschreibung

Inhalt

Kurzübersicht	2
Listen der Datenmerkmale und Codes	4
Die Arealstatistiken der Schweiz im Überblick	10
Datenbeschreibung	11
1 Ausgangslage	11
2 Erhebungsmethode	11
2.1 Datengrundlagen und Erhebungsprogramm Arealstatistik 1979/85	11
2.2 Datengrundlagen und Erhebungsprogramm Arealstatistik 1992/97	12
2.3 Interpretationsfolien mit lagerichtigen Stichprobenpunkten	12
2.4 Interpretation der Landnutzung	13
2.5 Verifikation im Feld, Datenerfassung und Plausibilisierung	13
2.6 Sicherung von Qualität und Datenkonsistenz der Zeitreihe	13
3 Kategorienkatalog	14
3.1 Entstehung und Gliederung	14
3.2 Unterschiede zwischen Kategorienkatalog 1979 und 1992	14
3.3 Hauptbereiche, aggregierte Nutzungsarten und Grundkategorien	15
4 Revision der ursprünglichen Arealstatistik 1979/85	16
4.1 Ausmass und Bezeichnung	16
4.2 Gründe und Ursachen für Verbesserungen und Korrekturen	16
4.3 Die Vergleichbarkeit der Arealstatistiken 1979/85 und 1992/97	17
5 Auswertung, Publikation und Verwendung der Daten	18
6 Datenqualität und statistische Signifikanz	19
Die 25 standardisierten Nutzungsarten	21
7 Bestockte Flächen	21
8 Landwirtschaftsflächen	22
9 Unproduktive Flächen	24
10 Siedlungsflächen	25
Publikationen und weiterführende Literatur	27
Anhang: Überblick über die Nomenklatur 1992	29

Schlussredaktion	Rainer Humbel	Version	1.0
Unter Mitarbeit von	Team Arealstatistik, Ruth Dumitrica	Datum	1. Juni 2007
Dateinamen	be-d-00.02-38-noas92d-v10.pdf		

Kurzübersicht

Erhebungs- / Erfassungsmethode

Für die visuelle Interpretation der Bodennutzung wurden Luftbilder mit einem Stichprobennetz von 100×100m überlagert. Mit Hilfe eines Geländemodells wurde das Netz an die reliefbeeinflusste Geometrie der einzelnen Luftbilder angepasst. Die exakte Nutzung an jedem Stichprobenpunkt wurde am Stereoskop von einem Team geschulter Interpretinnen und Interpreten nach einem Katalog von ursprünglich 69 Kategorien beurteilt und manuell auf den Bildern überlagerte Folien codiert.

Für die erste Nachführung (Arealstatistik 1992/97) wurde die ursprüngliche, aufgrund des grobmaschigen RIMINI-Modells relativ ungenaue Position der Stichprobenpunkte mit Hilfe des neuen Geländemodells DHM25 rekonstruiert. Der Nutzungscode der Ersterhebung wurde direkt auf die Interpretationsfolien graviert, so dass bei der Interpretation der alte Zustand abgelesen werden konnte. Dieser wurde mit der neuen Situation verglichen und Veränderungen nach einem auf 74 Kategorien erweiterten Nutzungskatalog festgehalten. Diese Aktualisierung beinhaltete wo nötig auch Korrekturen der Resultate der Ersterhebung (Arealstatistik 1979/85) sowie deren Anpassung an die erweiterte Nomenklatur (NOAS92).

Erhebungsgrundlagen

Hauptgrundlage für die Bestimmung der Bodennutzung waren Schwarzweiss-Luftbilder des Bundesamts für Landestopografie (swisstopo), welche für die Erstellung und Nachführung der Schweizer Landeskarten periodisch geflogen wurden und im fraglichen Zeitraum alle sechs Jahre die Gesamtfläche der Schweiz abdeckten.

Zur Qualitätssicherung und Erleichterung der Interpretation wurden soweit verfügbar Zusatzinformationen, beispielsweise Landeskarten, Stadtpläne, Geodatenätze über Bauzonen, Schutzgebiete, Naturkatastrophen und dergleichen beigezogen. Die Abgrenzung der alpwirtschaftlich genutzten Gebiete von den übrigen Landwirtschaftsflächen erfolgte zu einem grossen Teil aufgrund der jeweils aktuellsten Alpkataster des Bundesamts für Landwirtschaft.

Vor (nur Ersterhebung) und nach der Luftbildinterpretation wurden ausgewählte und besonders schwierig zu beurteilende Gebiete und Stichprobenpunkte im Gelände aufgesucht und verifiziert (Feldbegehungen).

Für die Durchführung reliefabhängiger geometrischer Korrekturen kamen die Geländemodelle RIMINI, welches für die Belange der Arealstatistik räumlich ergänzt und auf eine Auflösung von 100 m interpoliert wurde, und DHM25 (Nachführung 1992/97) von swisstopo zum Einsatz.

Erhebungszeitpunkt der Grundlagendaten

Luftbilder der Jahre 1979–1985 bzw. 1992–1997

Erhebungsgebiet

Schweiz

Im Auftrag des Fürstentums Liechtenstein wurde die Arealstatistik mehrfach auch für dessen Landesgebiet durchgeführt. Diesbezügliche Resultate sind in den Standard-Geodaten von GEOSTAT aber nicht enthalten.

Datenstruktur (Geometrie) in GEOSTAT

Originalresultate aller neueren Arealstatistiken werden bei GEOSTAT in relationalen Datenbanken verwaltet, in welchen jeder Stichprobenpunkt (die für jeden Erhebungszeitpunkt identisch sind) einen Datenrecord darstellt. Für die Diffusion können daraus gleichermassen strukturierte Textdateien (Normalfall), bei Bedarf aber auch GIS-kompatible Vektor- (Punktdateien) oder Rasterdaten (GRID, GeoTIFF) erzeugt werden.

Vorgesehene nächste Nachführung

Arealstatistik 2004/09, welche zusammen mit revidierten Resultaten von 1979/85 und 1992/97 nach einer neuen Nomenklatur NOAS04 veröffentlicht wird.

Datenherr

Bundesamt für Statistik

Weiterführende und aktualisierte Informationen sowie Datenbezug

<http://www.geostat.admin.ch>

<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/02/03.html>

Quellen- / Grundlagenvermerk

- Arealstatistik 1979/85 (revidierte Daten), BFS GEOSTAT
- Arealstatistik 1992/97, BFS GEOSTAT

In Tabellenzellen, Karten, Abbildungen können auch Abkürzungen wie AS85R, AS97, AS79/85^r, AS92/97 verwendet werden, sofern deren Bedeutung anderswo erklärt oder aus dem Kontext der Publikation geschlossen werden kann.

Listen der Datenmerkmale und Codes

Die standardmässig angebotenen Geodaten nach Nomenklatur 1992 (NOAS92) umfassen Resultate der beiden Erhebungen 1979/85 und 1992/97. Sie werden als Textdatei mit dem Semikolon als Delimiter, dem Dateinamen `AREA_NOAS92_aa_yymmdd.csv` und ungefähr 4'128'491 Zeilen (oder Records) angeboten (Stand Februar 2007). Dabei stehen die Kleinbuchstaben «aa» für die in der Datei maximal enthaltene Differenzierung nach Kategorien (entweder 74 Grundkategorien, 25 oder 15 Nutzungsarten oder 4 Hauptbereiche). Mit «yyymmdd» wird das Produktionsdatum der Diffusionsdatei bezeichnet, um allfällige Unterschiede aufgrund von Korrekturen oder Verbesserungen im Verlauf der Zeit zuverlässig identifizieren zu können.

Eine solche, im Internet zum Download angebotene Datei oder Tabelle enthält maximal folgende Spalten (oder Datenbankfelder) mit Angaben zu jeder Zeile, welche der Anzahl der interpretierten Stichprobenpunkte innerhalb der Landesgrenzen der Schweiz entsprechen:

Datenmerkmale

X	x-Koordinate [m]
Y	y-Koordinate [m]
RELI	Primärschlüssel; je 4 erste Stellen der x- und y-Koordinate hintereinander [x-Hektometerkoordinate × 10000 + y-Hektometerkoordinate]
GMDE	BFS-Gemeindenummer (Stand 2006)
FJ85	Flugjahr der für die Interpretation der Arealstatistik 1979/85 verwendeten Luftbilder
FJ97	Flugjahr der für die Interpretation der Arealstatistik 1992/97 verwendeten Luftbilder
AS85R_74	74 Grundkategorien der Arealstatistik 1979/85 (revidierte Daten)
AS97_74	74 Grundkategorien der Arealstatistik 1992/97
BN8525R	25 Nutzungsarten der Arealstatistik 1979/85 (Aggregation, revidierte Daten)
BN9725	25 Nutzungsarten der Arealstatistik 1992/97 (Aggregation)
BN8515R	15 Nutzungsarten der Arealstatistik 1979/85 (Aggregation, revidierte Daten)
BN9715	15 Nutzungsarten der Arealstatistik 1992/97 (Aggregation)
BN854R	4 Hauptbereiche der Arealstatistik 1979/85 (Aggregation, revidierte Daten)
BN974	4 Hauptbereiche der Arealstatistik 1992/97 (Aggregation)

Codes für die 4 Hauptbereiche

Code	Hauptbereich	Kurzdefinition
1	Bestockte Flächen	Mit Bäumen und Gebüschwald bildenden Straucharten bewachsene Flächen; Wald und Gehölze ohne Obstbäume und Bestockungen auf Siedlungsflächen.
2	Landwirtschaftsflächen	Flächen, die der erwerbsmässigen Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln dienen: Ackerland, Wiesen und Weiden, Kulturen des Obst-, Reb- und Gartenbaus, einschliesslich alpwirtschaftliche Nutzflächen und Obstbäume, jedoch ohne übrige Bestockungen auf Kulturland.
3	Unproduktive Flächen	Unbestockte Flächen ausserhalb der Siedlungsflächen, die aufgrund der klimatischen und topografischen Lage landwirtschaftlich nicht (mehr) nutzbar sind, insbesondere Gewässer, vegetationslose Flächen und unproduktive Vegetation.
4	Siedlungsflächen	Für Wohnen, Verkehr, nichtland- und -forstwirtschaftliche Produktion, Handel und Dienstleistungen, Ver- und Entsorgung sowie Erholung bestimmte Areale und Anlagen (inkl. Umschwung mit allfälligen Bestockungen).

Codes für die 15 bzw. 25 aggregierten Nutzungsarten

Aggregation zu 15 Nutzungsarten		Aggregation zu 25 Nutzungsarten		Zugehörige Grundkategorien
1	Wald (ohne Gebüschwald)	1	Geschlossener Wald	9, 10, 11, 14
		2	Aufgelöster Wald	12, 13
2	Gebüschwald	3	Gebüschwald	15
3	Gehölze	4	Gehölze	17, 18, 19
4	Obstbau, Rebbau, Gartenbau	5	Rebbau	71, 72
		6	Obstbau	75, 76, 77
		7	Gartenbau	78
5	Wies- und Ackerland, Heimweiden	8	Wies- und Ackerland	73, 81, 82
		9	Heimweiden	83, 84
6	Alpwirtschaftliche Nutzflächen	10	Maiensässe, Heualpen, Bergwiesen	85
		11	Alp- und Juraweiden	86–89
7	Stehende Gewässer	12	Stehende Gewässer	91
8	Fliessgewässer	13	Fliessgewässer	69, 92, 93
9	Unproduktive Vegetation	14	Unproduktive Vegetation	16, 95–98
10	Vegetationslose Flächen	15	Fels, Sand, Geröll	99
		16	Gletscher, Firn	90
11	Gebäudeareal (ohne Industrie)	17	Gebäudeflächen	25–29
		18	Gebäudeumschwung	45–49
12	Industrieareal	19	Industriegebäude	21
		20	Industrieumschwung	41
13	Besondere Siedlungsflächen	21	Besondere Siedlungsflächen	20, 24, 61–66
14	Erholungs- und Grünanlagen	22	Erholungs- und Grünanlagen	23, 51–59
15	Verkehrsflächen	23	Strassenareal	31–34, 68
		24	Bahnareal	35, 36, 67
		25	Flugplatzareal	37, 38

Codes für die 74 Grundkategorien

Code	Grundkategorie	Kurzdefinition
9	Aufforstungen	Flächen, welche durch gezielte forstliche Massnahmen aus einer landwirtschaftlich genutzten oder unproduktiven Fläche in Wald überführt werden.
10	Waldschadenflächen	Waldflächen, welche aufgrund von Schadenereignissen (Windwurf, Waldbrand) den ursprünglichen Deckungsgrad (= DG) nicht mehr erreichen.
11	Normalwald	Geschlossene, aus Waldbäumen bestehende Bestockungen mit einer Mindestbreite von 50 m, einem minimalen Deckungsgrad von 60% und einer Oberhöhe von mehr als 3 m.
12	Aufgelöster Wald (auf unproduktiven Flächen)	Auf Grund natürlicher Faktoren (Standort, Klima) dauernd nicht geschlossene Bestockungen über 3 m Höhe mit einer Mindestbreite von 50 m und einem Deckungsgrad von 20 bis 60%.
13	Aufgelöster Wald (auf Landwirtschaftsflächen)	Infolge landwirtschaftlicher Nutzung (Beweidung, Schnitt- oder Streuenutzung) nicht geschlossene Bestockungen über 3 m Höhe mit einer Mindestbreite von 50 m und einem DG von 20–60%.
14	Waldstreifen, Waldecken	Geschlossene, aus Waldbäumen bestehende Bestockungen mit einer Breite von 25 bis 50 m, einem minimalen Deckungsgrad von 60% und einer Oberhöhe von mehr als 3 m.

Code	Grundkategorie	Kurzdefinition
15	Gebüschwald	Ausgedehnte, homogene Bestockungen der Straucharten Alpen-erle, Legföhre, Hasel, Wachholder oder strauchförmiger Weiden mit 25 m Mindestbreite und einem minimalen DG von 60%.
16	Gebüsch, Strauchvegetation	Flächen, welche überwiegend mit Gebüsch, Zwergstrauchvegetation oder einwachsenden Bäumen unter 3 m Höhe und mehr als 80 % DG der Verbuschung überwachsen sind.
17	Feldgehölze, Hecken	Isolierte, linienförmige Bestockungen aus Waldbäumen und Sträuchern im Kulturland- und Siedlungsbereich, mit einer Maximalbreite von 25 m und einer Oberhöhe von mehr als 3 m.
18	Baumgruppen (auf Landwirtschaftsflächen)	Nicht lineare Bestockungen von mindestens drei Bäumen im Abstand von weniger als 25 m mit landwirtschaftlicher Unternutzung.
19	Übrige Gehölze	Stark aufgelöste oder lineare Bestockungen von mindestens drei Bäumen im Abstand von weniger als 25 m auf unprod. Flächen.
20	Ruinen	Grundrisse von ganz oder teilweise zerfallenen Gebäuden.
21	Industriegebäude	Grundfläche von Gebäuden mit überwiegend industrieller oder gewerblicher Nutzung.
23	Gebäude in Erholungs- und Grünanlagen	Grundfläche von Gebäuden auf dem Areal von Erholungs- und Grünanlagen wie Turn- und Tennishallen, Hallenbäder, Restaurants, Kioske, Ausbildungsstätten, Schlösser, Kirchen, Kapellen, Aufbahnhallen, Toilettenanlagen, Umkleidekabinen, gedeckte Tribünen, gedeckte Volieren oder Ställe in Zoos.
24	Gebäude auf besonderen Siedlungsflächen	Grundfläche von Gebäuden auf dem Areal von besonderen Siedlungsflächen wie Betriebsgebäude, Baracken, Silos, Tanks, Kühltürme, Wassertürme, Verbrennungsanlagen oder Kamine.
25	Ein- und Zweifamilienhäuser	Grundfläche von ein- bis dreigeschossigen, freistehenden, reinen Wohngebäuden mit ein oder zwei Wohnungen und ein bis zwei Eingängen.
26	Reihen- und Terrassenhäuser	Grundfläche von mindestens drei aneinander gebauten Einfamilienhäusern mit maximal drei Geschossen.
27	Mehrfamilienhäuser	Grundfläche von mehrgeschossigen, reinen Wohngebäuden mit mindestens drei Wohnungen.
28	Landwirtschaftliche Gebäude	Grundfläche von landwirtschaftlichen Gebäuden wie Bauernhäuser, Wohnhäuser, Ökonomiebauten, Feldställe, Alpställe, Scheunen, Schuppen oder Speicher.
29	Nicht spezifizierte Gebäude	Grundfläche von Gebäuden mit Mischnutzung sowie von öffentlichen Gebäude wie Verwaltungsgebäude, Bahnhöfe, Banken, Schulhäuser, Kindergärten, Kirchen, Spitäler, Heime, Anstalten, Gefängnisse und Kasernen, Restaurants und Hotels, Läden, Warenhäuser und Einkaufszentren.
31	Autobahnen	Befestigte Flächen von kreuzungsfreien, mehrspurigen und durch bauliche Massnahmen richtungstrennten Strassen, inklusive befestigte Flächen von Autobahnparkplätzen und Raststätten.
32	Autobahngrün	Durch Autobahnen beanspruchte Grün- oder Steiflächen innerhalb des Wildschutzzauns, wie Böschungen, Grünflächen von Parkplätzen, Raststätten und innerhalb der Anschlusswerke, die auch mit Bäumen und Gebüsch bestockt sein können.
33	Strassen, Wege	Durch Strassenfahrzeuge des öffentlichen und privaten Verkehrs benutzbare, mit Hart- oder Naturbelag befestigte Flächen ohne Autobahnen und Parkplätze. Dazu gehören Strassen ab der 4. Klasse nach Landeskarte, befahrene Plätze, Trottoirs, Haltestellen, Parkfelder entlang von Strassen sowie Stütz- und Futtermauern. Nicht enthalten sind 3.- und 4.-Klass-Strassen im Wald.
34	Parkplätze	Mit Hart- oder Naturbelag befestigte Flächen, die dem ruhenden Verkehr dienen. Dazu gehören markierte Parkfelder quer zur Fahrtrichtung oder auf Plätzen des Strassenareals, geplante Abstellplätze mit Naturbelag, Parkplätze mit mehr als 20 Parkfeldern innerhalb des Industrieareals oder des Hausumschwungs, Tram- und Buswendeschleifen.

Code	Grundkategorie	Kurzdefinition
35	Bahnhofgelände	Gleisanlagen und Perrons im Bereich von Personen- und Güterbahnhöfen, inklusive Lagerplätze.
36	Offene Bahnstrecken	Gleisanlagen (Schienen und Schotterbett) von Bahnen für den Personen- und Gütertransport ausserhalb von Bahnhöfen, inklusive Bahngleise im Wald, Stütz- und Futtermauern und nicht begrünte Galerien.
37	Flugplätze	Durch den Flugbetrieb beanspruchte befestigte Flächen, inklusive Pisten, Rollwege und Abstellplätze für Flugzeuge.
38	Graspisten, Flugplatzgrün	Durch den Flugbetrieb beanspruchte Grünflächen ohne landwirtschaftliche Nutzung, wie markierte Graspisten und unbefestigte Abstellplätze für Flugzeuge. Dazu gehören auch Zierrasen, der Umschwung von Gebäuden, Gebüsch und Sträucher innerhalb des Flugplatzareals.
41	Industrieumschwung	Areale mit industrieller oder gewerblicher Nutzung. Dazu gehören auch Zufahrten, Wege, Plätze, Industriegeleise, Bestockungen (Bäume, Gebüsche, Sträucher) sowie Gärten, Obstbäume und Reben innerhalb des Areals.
45	Umschwung von Ein- und Zweifamilienhäusern	Flächen, die einem Ein- oder Zweifamilienhaus zugeordnet werden können und meist zum selben Grundstück gehören (1).
46	Umschwung von Reihen- und Terrassenhäusern	Flächen, die einer Reihen- oder Terrassenhaussiedlung bzw. dem entsprechenden Grundstück zugeordnet werden können (1).
47	Umschwung von Mehrfamilienhäusern	Flächen, die einem einzelnen Mehrfamilienhaus oder einer Mehrfamilienhaussiedlung zugeordnet werden können und meist zum selben Grundstück gehören (1).
48	Umschwung von landwirtschaftlichen Gebäuden	Flächen, die einem landwirtschaftlichen Gebäude zugeordnet werden können. Dazu gehören Ein- und Zufahrten, befestigte Hausplätze, Bauergärten, Hühnerhöfe, Futter- und Jauchesilos.
49	Umschwung von nicht spezifizierten Gebäuden	Flächen, die einem nicht spezifizierten Gebäude zugeordnet werden können und meist zum selben Grundstück gehören (1).
51	Offene Sportanlagen	Areale von Aussenanlagen, welche für Sport- und Freizeitaktivitäten benutzt werden wie Leichtathletikanlagen, Badeanstalten, Fussballfelder, Tennisplätze, Minigolfanlagen, Motocrosspisten oder Pferdesportanlagen, inklusive zugehörige Zufahrten, Wege, Plätze und Bestockungen (Bäume, Gebüsche, Sträucher).
52	Schrebergärten	Areale von individuell, nicht erwerbsmässig genutzten und zu grösseren Einheiten zusammen gefassten Pflanzflächen mit festen Installationen wie Garten- und Werkzeughäuschen, Grillplatz oder Aussenmöblierungen, inklusive zugehörige Zufahrten, Wege, Plätze und Bestockungen (Bäume, Gebüsche, Sträucher).
53	Camping, Caravan	Areale von Campingplätzen und Caravansiedlungen mit saisonaler oder ganzjähriger Nutzung. Dazu gehören auch nicht belegte Plätze sowie Zufahrten, Wege, Plätze und Bestockungen (Bäume, Gebüsche, Sträucher) innerhalb des Areals.
54	Golfplätze	Areale von Golfplätzen, insbesondere die für den Golfsport speziell gepflegten Rasenflächen. Nicht dazu gehören landwirtschaftlich genutzte Flächen und Hecken innerhalb des Areals.
56	Friedhöfe	Areale, die zur Bestattung von Menschen genutzt werden, inklusive zugehörige Zufahrten, Wege, Plätze und Bestockungen.
59	Öffentliche Parkanlagen	Grünanlagen, die der Allgemeinheit dienen, öffentlich zugänglich sind und eine Erholungsfunktion haben, wie Parks, Spielplätze, verkehrsfreie Uferpromenaden, begehbare Stadtmauern und Bollwerke, Biotope, botanische oder zoologische Gärten.
		(1) Dazu zählen Zufahrten, Wege, Plätze, Bestockungen (Bäume, Gebüsche, Sträucher) sowie Gärten, Obstbäume und Reben innerhalb des Areals.

Code	Grundkategorie	Kurzdefinition
61	Übrige Ver- und Entsorgungsanlagen	Areale von Ver- und Entsorgungsanlagen wie Wasserversorgung, Kehrichtverbrennung und Kompostierung sowie Antennenanlagen, inklusive zugehörige Zufahrten, Wege, Plätze und Bestockungen (Bäume, Gebüsche, Sträucher).
62	Energieversorgungsanlagen	Areale, die zur Gewinnung und Verteilung von Energie dienen wie Staumauern und -dämme, Ausgleichsbecken, Druckleitungen, Elektrizitätswerke, Anlagen der Strom- und Gasverteilung sowie Areale von Solar- und Windkraftwerken, inkl. zugehörige Zufahrten, Wege, Plätze und Bestockungen (Bäume, Gebüsch).
63	Abwasserreinigungsanlagen	Areale, die der Abwasserreinigung dienen, inklusive zugehörige Zufahrten, Wege, Plätze und Bestockungen (Bäume, Gebüsch).
64	Deponie	Areale, die der Endlagerung von Hauskehricht, Schlacke, Klärschlamm, Sondermüll, Aushub oder Bauschutt dienen, inklusive zugehörige Zufahrten, Wege, Plätze, Gebüsche und Sträucher.
65	Abbau	Areale, die dem Abbau von Rohstoffen wie Kies, Sand, Gestein, Lehm, Torf oder Salz dienen. Dazu gehören auch Förderanlagen, Zufahrten, Wege, Plätze, Gebüsch und Sträucher sowie Tümpel.
66	Baustellen	Flächen, die durch Bautätigkeit ihrer ursprünglichen Nutzung entzogen sind und in eine andere, zum Teil noch nicht erkennbare Nutzung überführt werden. Dazu gehören das gesamte Baustellenareal in seiner momentanen Ausdehnung, Aushub- und Humusdeponien, Werk- und Installationsplätze, Baubaracken ebenso wie gerodete Waldflächen.
67	Bahngrün	Durch den Bau von Bahnanlagen entstandene Rest- oder Steiflächen ohne landwirtschaftl. Nutzung, oft künstliche Böschungen von Einschnitten und Dämmen entlang offener Bahnstrecken.
68	Strassengrün	Durch den Bau von Strassenanlagen entstandene Rest- oder Steiflächen. Dazu gehören isolierte Grünflächen (Verkehrinseln, -kreisel), künstliche Böschungen von Einschnitten und Dämmen, Grünstreifen ohne andere Nutzung zwischen Strasse und Wald (Strassen bis und mit 2. Klasse nach Landeskarte).
69	Uferböschungen	Durch bauliche Eingriffe entstandene Steiflächen mit oder ohne Vegetation entlang von Flüssen, Bächen und Kanälen.
71	Rebanlagen	Landwirtschaftliche Produktionsflächen für den Rebbau in Draht-, Stichel- oder Terrassenbauform.
72	Pergolareben	Landwirtschaftliche Produktionsflächen, auf welchen Reben in Hochbauform angebaut werden (mit oder ohne Unternutzung).
73	Extensivreben	Landwirtschaftliche Produktionsflächen mit überwiegender Schnittnutzung, welche mit einzelnen Rebreihen durchsetzt sind.
75	Obstanlagen	Landwirtschaftliche Produktionsflächen, die überwiegend für den Intensivobstbau genutzt werden und einen Bestand von mehr als 300 Obstbäumen pro Hektare aufweisen. In der Regel handelt es sich um eingezäunte Niederstammanlagen.
76	Geordnete Obstbaumbestände	Landwirtschaftliche Produktionsflächen, die vorwiegend dem Obstbau in regelmässigen lückenlosen Baumreihen von maximal 25 m Reihenabstand und maximal 300 Bäumen pro ha dienen. In der Regel handelt es sich um Hochstammanlagen.
77	Streuobst	Durch einzelne Obstbäume bestockte Wiesen oder Weiden. Mindestens drei Bäume im Abstand von weniger als 25 m, ohne Reihenstruktur und auf dem gleichen Feld, meist in der Nähe von Siedlungen oder Einzelhöfen, auch entlang von Feldwegen.
78	Gartenbauflächen	Landwirtschaftliche Produktionsflächen, welche dauernd für den Erwerbsgartenbau genutzt werden. Dazu gehören auch Folientunnel und Gewächshäuser, Schnittblumen-, Gemüse- und Landschaftsgärtnereien, Christbaumkulturen, mehrjährige Beerenkulturen, Baum- und Rebschulen, nicht aber der Feldgemüsebau.

Code	Grundkategorie	Kurzdefinition
81	Günstiges Wies- und Ackerland	Landwirtschaftliche Produktionsflächen der Dauersiedlungszone, welche dem Ackerbau, der Grün- oder Dürrfuttergewinnung dienen und sich ohne Einschränkung maschinell bewirtschaften lassen. Die Feldgrösse beträgt mindestens 1 ha, die Mindestbreite 50 m und die Hangneigung weniger als 20%.
82	Übriges Wies- und Ackerland	Landwirtschaftliche Produktionsflächen der Dauersiedlungszone, welche dem Ackerbau oder der Futtergewinnung dienen und deren maschinelle Bewirtschaftung eingeschränkt ist (Feldgrösse < 1 ha, Breite < 50 m oder Hangneigung > 20%).
83	Heimweiden	Landwirtschaftliche Produktionsflächen der Dauersiedlungszone, welche ausschliesslich beweidet werden, meist Restflächen im Bereich des Wies- und Ackerlandes, die nur eingeschränkt bewirtschaftet werden können.
84	Verbuschte Wiesen und Heimweiden	Wies- und Weideland der Dauersiedlungszone, welches mit Gebüsch, Sträuchern oder Jungbäumen von max. 3 m Höhe und einem DG der Verbuschung von 50–80% überwachsen ist.
85	Maiensässe, Heualpen, Bergwiesen	Abseits der Dauersiedlungen liegendes Wiesland der Maiensäss- und Alpstufe, auf welchem neben einer allfälligen Weidenutzung Dürrfutter gewonnen wird.
86	Verbuschte Alp- und Juraweiden	Alpweideflächen, welche mit Gebüsch, Zwergsträuchern oder Jungbäumen mit einem DG der Verbuschung von 50–80% überwachsen und in ihrer Nutzung stark eingeschränkt sind.
87	Schafalpen, Wildheuplanggen	Abgelegene oder unwegsame alpwirtschaftliche Nutzflächen im Hochgebirge, welche entweder als reine Kleinviehweiden (Schafe, Ziegen) oder zur Heugewinnung genutzt werden (können).
88	Günstige Alp- und Juraweiden	Dauernd beweidete alpwirtschaftliche Produktionsflächen, welche durch saisonale Betriebe (Alpen) oder Ganzjahresbetriebe mit saisonal bedeutend grösserem Viehbestand (Jura, Voralpen) bewirtschaftet werden.
89	Versteinte Alp- und Juraweiden	Alpweideflächen, welche durch Geröll oder anstehenden Fels in ihrer Nutzung stark eingeschränkt sind. Der Deckungsgrad der vegetationslosen Flächen beträgt zwischen 50 und 80%.
90	Gletscher, Firn	Überwiegend mit Eis oder ewigem Schnee bedeckte Flächen mit einer Mindestfläche von 0,25 ha und einem Deckungsgrad von mehr als 80% zum Zeitpunkt des grössten Ausaperungsgrades.
91	Stehende Gewässer	Dauernd oder jahreszeitlich von Wasser bedeckte offene Flächen von Seen, Stauseen und Teichen.
92	Fliessgewässer	Dauernd oder jahreszeitlich von fliessenden Gewässern (Flüsse, Bäche, Kanäle) überflutete Flächen, ohne Trockenrinnen und Bäche von weniger als 6 m Breite im Wald.
93	Hochwasserverbauungen	Durch Wildbachsperrern verbaute Fliessgewässer sowie Anlagen, die der Geschiebeablagerung (Geschiebefänger) oder der Verhinderung von Überflutungen (Hochwasserdämme) dienen.
95	Nasstandorte	Ungenutzte Flächen, welche unter dauerndem Wassereinfluss stehen wie Röhrichte ausserhalb des Uferbereichs, vernässte Stellen in Naturschutzgebieten, nicht bestockte Hochmoore und nicht landwirtschaftlich genutzte Flachmoore.
96	Ufervegetation	Unter Wasser stehende, mit Vegetation bedeckte Flächen im Übergangsbereich zwischen offener Wasserfläche und festem Land, meistens Schilfgürtel entlang von See- und Flussufern.
97	Unproduktive Gras- und Krautvegetation	Vorwiegend mit Gras- oder Krautvegetation bedeckte Flächen ohne landwirtschaftliche Nutzung, meist im Übergangsbereich zwischen Alpweiden und Hochgebirge, wie abgelegene, nicht mehr genutzte Alpweiden, Bachtobel und Steilhänge oder Pioniervegetation in Lawinenschneisen und auf Erosionsflächen.
98	Lawinerverbauungen	Flächen, die der Verhinderung des Anrisses oder der Bremsung, Ablenkung und Schadensbegrenzung von Lawinen dienen; Priorität gegenüber anderen Nutzungen (Weide, Wald) .
99	Fels, Sand, Geröll	Anstehender Fels sowie zu mindestens 80% vegetationslose, überwiegend mit Geröll, Sand oder Erde bedeckte Flächen.

Die Arealstatistiken der Schweiz im Überblick

Die Arealstatistik der Schweiz, zu Beginn eine fast ausschliessliche Statistik über Flächen und Ausdehnung der Gemeinden, Kantone und des Landes selbst, hat sich im Laufe der Zeit zu einer eigentlichen Boden- und Landnutzungsstatistik entwickelt.

Die älteren *Arealstatistiken von 1912, 1923/24 und 1952* beruhten auf Informationen aus den Vermessungswerken, welche mittels Fragebogen bei den Kantons- und Gemeindeverwaltungen erhoben wurden. In Gebieten, wo keine oder nur unvollständige Angaben vorhanden waren, wurden die gewünschten Flächen zur Ergänzung planimetrisch ab Karten erfasst. Sowohl die Vermessungsgrundlagen als auch die Karten waren in der Regel wesentlich älteren Datums als die jeweiligen Arealstatistiken. Der genaue Erhebungszeitpunkt war oft nicht bekannt und die Bodennutzungsdaten der amtlichen Vermessung waren seit der Erstvermessung häufig nicht nachgeführt worden. Ausserdem beschränkte sich der Informationsgehalt der Statistiken auf wenige Nutzungsarten; insbesondere zu den Siedlungsflächen fehlten verlässliche Angaben.

Die *Arealstatistik 1972* war eine Kartenerhebung auf Basis der Landeskarten 1:25'000 (Mittelland) und 1:50'000 (Berggebiet) der Jahre 1957 bis 1971. Diesen wurde ein Raster mit Zellen von 100 m Seitenlänge überlagert, welchen nach dem Dominanzprinzip die alleinige oder vorherrschende von zwölf möglichen Nutzungsarten zugeordnet wurden. Durch die Anwendung des Dominanzprinzips wurden kleinflächige und lineare Nutzungsstrukturen (Hecken, Strassen, Bachläufe) systematisch unterdrückt und in der Regel eliminiert. Andererseits wurden die Siedlungsflächen und die Landwirtschaftsflächen deutlich überschätzt. Die Arealstatistik 1972 wurde erstmals auch als raumbezogener Rasterdatensatz zur Bodennutzung bereitgestellt.

Mit der *Arealstatistik 1979/85* kam neu die Methode der stichprobenweisen Luftbildauswertung zum Einsatz. Dabei wurde den Luftbildern des Bundesamtes für Landestopografie aus den Jahren 1979 (Westschweiz) bis 1985 (Südostschweiz) ein Stichprobenetz mit einer Maschenweite von 100×100 m überlagert und anschliessend jedem der insgesamt 4,1 Millionen Stichprobenpunkte eine von ursprünglich 69 möglichen Nutzungskategorien zugeteilt. Durch die digitale geographische Festlegung der Nutzungsinformation entstand ein koordinatenbezogener Punktdatensatz, welcher sich mit anderen raumbezogenen Datensätzen (Gemeindegrenzen, Geländedaten, Bauzonen, Schutzgebieten, Bevölkerung usw.) kombinieren lässt.

Für die erste Nachführung, die *Arealstatistik 1992/97*, wurde aus Gründen der Datenqualität und des Erhebungsaufwandes das permanente Stichprobenverfahren gewählt. Dabei werden alle Stichprobenpunkte der Ersterhebung auf Luftbildern der Jahre 1992 bis 1997 an derselben Position aufgesucht und auf eine Nutzungsänderung hin überprüft. Der Nutzungskatalog wurde auf 74 Kategorien ausgebaut (Kap. 3). Die Arealstatistik 1992/97 lieferte damit nicht nur eine aktuellere Aufnahme des Zustands der Bodennutzung der Schweiz, sondern zum ersten Mal auch statistisch gesicherte Angaben zu deren Entwicklung. Die beiden neueren, methodisch einheitlichen und koordinierten Arealstatistiken bilden deshalb eine solide statistische Grundlage, um Phänomene und Trends des Landnutzungswandels und der Landschaftstransformation in der Schweiz qualitativ zu beschreiben und quantitativ abzuschätzen.

Datenbeschreibung

1 Ausgangslage

Zwischen 1912 und 1972 wurden insgesamt vier Arealstatistiken herausgegeben, welche aus verschiedenen Gründen methodisch uneinheitlich und daher für viele Fragestellungen und insbesondere für Zeitvergleiche unbrauchbar waren. Deshalb beschloss der Bundesrat 1982 die Neuerhebung der Arealstatistik der Schweiz mit Hilfe der stichprobenweisen Luftbildinterpretation. Das Ergebnis dieser landesweiten Bodennutzungserhebung, die Arealstatistik 1979/85, lag 1992 nach mehrjährigen Erhebungsarbeiten vor. Die Daten wurden anschliessend in mehreren Publikationen veröffentlicht und beschreiben den Zustand der frühen achtziger Jahre.

Ende 1992 beschloss die Direktion des Bundesamtes für Statistik (BFS) auf der Grundlage des erwähnten Bundesratsbeschlusses, ohne weitere zeitliche Verzögerungen eine erste Nachführung mit einer um 12 Jahre gegenüber der Ersterhebung verschobenen Periode durchzuführen, deren Resultate ab 1996 laufend veröffentlicht wurden. Im Jahr 2001 konnte diese Zweiterhebung mit der Veröffentlichung gesamtschweizerischer Ergebnisse abgeschlossen werden. Dabei konnten erstmals nicht nur präzise Aussagen zu einem aktuellen Zustand der Landnutzung in unserem Land, sondern auch zu deren Veränderung im Verlauf der letzten Jahre gemacht werden.

2 Erhebungsmethode

2.1 Datengrundlagen und Erhebungsprogramm Arealstatistik 1979/85

Als Datengrundlage für die Arealstatistik 1979/85 dienten Luftbilder des Bundesamtes für Landestopografie entsprechend dem Flugprogramm der Jahre 1979 bis 1985 (Abb. 1). Der Datensatz 1979/85 repräsentiert somit den Zustand der Bodennutzung in der Schweiz zu Beginn der achtziger Jahre, wobei die ältesten Daten aus dem Jahr 1979 (Westschweiz), die jüngsten (Kanton Graubünden) von 1985 stammen. Die Erhebungsarbeiten, welche entsprechend den Kartenblättern der Landeskarte 1:25'000 organisiert waren, begannen im Frühjahr 1984 und waren Ende 1992 abgeschlossen.

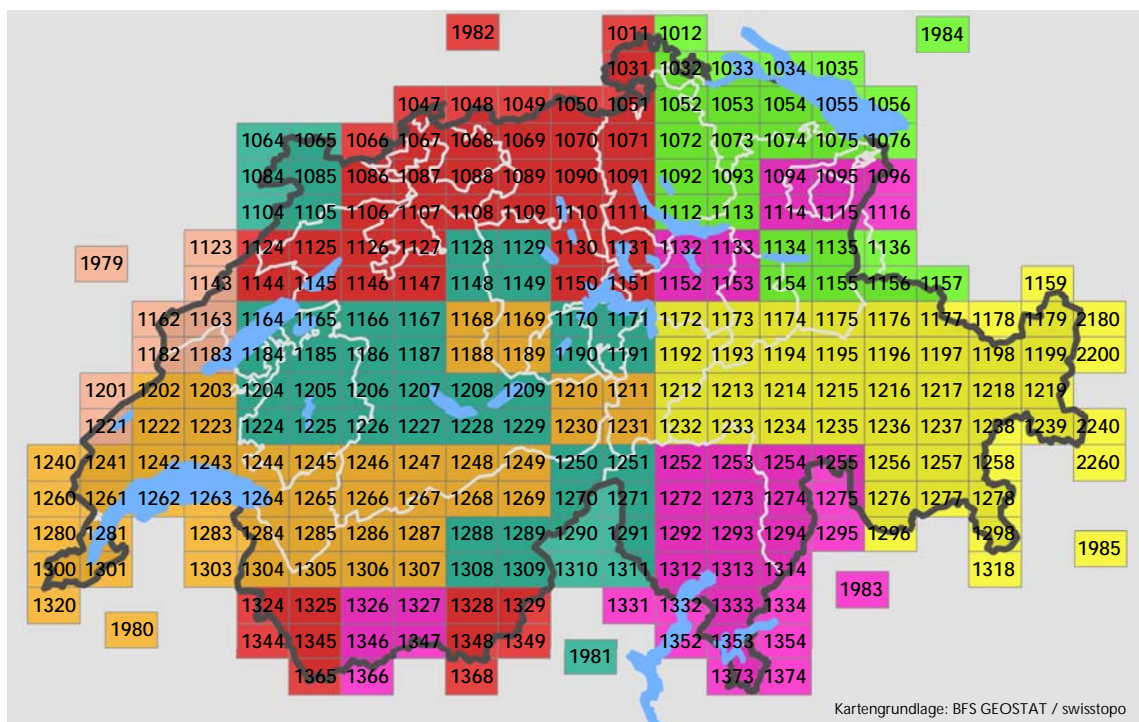


Abb. 1: Aufnahmejahre der Luftbilder der Arealstatistik 1979/85

2.2 Datengrundlagen und Erhebungsprogramm Arealstatistik 1992/97

Für die erste Nachführung mit identischer Methode bilden die Luftbilder des Bundesamtes für Landestopografie entsprechend dem Flugprogramm der Jahre 1992 bis 1997 die Datengrundlage (mit Vor- und Nachflügen in den Jahren 1990, 1991 und 1998; vgl. Abb. 2). Der Datensatz 1992/97 repräsentiert somit den Zustand der Bodennutzung in der Schweiz um die Mitte der neunziger Jahre, wobei die ältesten Daten, diejenigen der Westschweiz, aus den Jahren 1990–92, die jüngsten der Südostschweiz von 1998 stammen. Die Erhebungsarbeiten begannen im Frühjahr 1993 und wurden anfangs 2001 abgeschlossen.

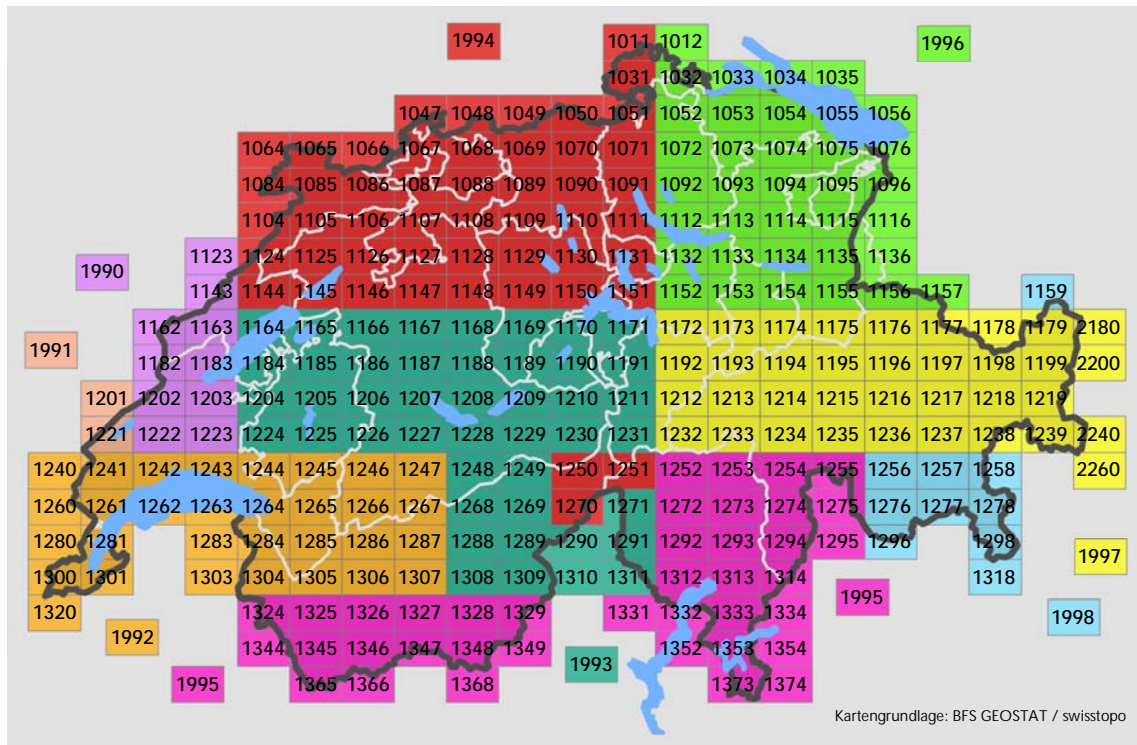


Abb. 2: Aufnahmejahre der Luftbilder der Arealstatistik 1992/97

2.3 Interpretationsfolien mit lagerichtigen Stichprobenpunkten

Die ca. 4000 Luftbilder der Jahre 1979 bis 1985 (Abb. 1) wurden mit einem Stichprobennetz von 100 m Maschenweite überlagert. Massgebend für die Lage der Stichprobenpunkte sind die Schnittpunkte der 100 m-Koordinaten der Landeskarte. Mit Hilfe der Orientierungselemente der Luftbilder (Koordinaten des Aufnahmestandortes, Bildneigungen, Brennweite, Bildhauptpunkt) und des digitalen Geländemodells RIMINI (Originalauflösung 250 m, später auf eine Auflösung von 100 m interpoliert) wurden die Positionen der einzelnen Stichprobenpunkte für jedes Luftbild lagerichtig berechnet und anschliessend automatisch gezeichnet.

Für die Berechnung der Orientierungselemente eines Luftbildes wurden in der Regel acht Passpunkte (freistehende Gebäude, markante Wegkreuzungen usw.) bestimmt, von denen sowohl die Bildkoordinaten als auch die entsprechenden Geländekoordinaten ermittelt werden konnten. Die Luftbildkoordinaten wurden mit einem Stereokomparator erfasst, in dessen Optik man den gewählten Punkt mit einer Leuchtmarke anfahren kann, die Geländekoordinaten des gleichen Punktes mit Hilfe eines Digitalisiertisches auf der Landeskarte 1:25'000 gemessen und anschliessend die Orientierungselemente über einen Ausgleich nach kleinsten Quadraten bestimmt. Anschliessend wurden die für jeden Stichprobenpunkt errechneten Bildkoordinaten als Winkel mit 25 m Schenkellänge massstabgetreu auf einem automatischen Zeichentisch in eine Folie graviert. Die Gravur wurde mit Ätztusche eingefärbt und die Gravurschicht danach abgewaschen.

Dadurch entstand ohne Umkopieren eine Klarsichtfolie mit Stichprobenetz, Rahmenmarken, Passpunktmarkierung und Beschriftung des Kilometernetzes. Diese wurde für die Interpretationsarbeiten dem entsprechenden Luftbild-Diapositiv überlagert und mit Klebstreifen fixiert.

Für die Nachführung 1992/97 wurde die aufgrund des grobmaschigen RIMINI-Modells relativ ungenaue Position der Stichprobenpunkte mit Hilfe des neuen Geländemodells DHM25 (Originalauflösung 25 m) des Bundesamts für Landestopografie rekonstruiert (permanentes Stichprobenverfahren). Zugleich wurde der zweistellige Nutzungscode aus der Ersterhebung direkt auf die Interpretationsfolien graviert, so dass bei der Interpretation die vorgängig interpretierte Bodennutzung geprüft werden konnte. Mit der Neuorganisation der Bildflugplanung (neues Flugzeug, neue Kameras) setzte das Bundesamt für Landestopografie die Flughöhe ohne Verlust an Bildqualität herauf und reduzierte damit die Zahl der Bilder gegenüber der Ersterhebung auf fast die Hälfte. Zusammen mit der Übernahme der nun bei swisstopo digital vorliegenden Elemente für die Bildorientierung führte dies zu einer erheblichen Verringerung des Aufwandes für die Folienherstellung.

2.4 Interpretation der Landnutzung

Bei der Interpretation der Landnutzung wurde jedem Stichprobenpunkt eine Kategorie des Nutzungskataloges zugeteilt und diese auf der Folie mit dem entsprechenden zweistelligen Code gekennzeichnet. Für die Zuteilung der BodennutzungsCodes war die Nutzung am Stichprobenpunkt (= Hektarkoordinate) massgebend, wobei in gewissen Fällen die unmittelbare Umgebung in die Beurteilung miteinbezogen werden musste (wann werden Bäume zum Wald?).

Die Interpretation der mit dem Stichprobenetz überlagerten Luftbilddias erfolgte an Stereoskopen mit Durchlichtbeleuchtung. Solche Geräte ermöglichen das räumliche Betrachten von Bildern, welche aus unterschiedlichen Standorten aufgenommen worden sind und sich mindestens teilweise überlappen. Damit können auch Hangneigungen, Senken, Geländebrüche erkannt und die Höhe von Bäumen und Gebäuden eingeschätzt werden. Zur Vereinheitlichung der Interpretation und zur Vermeidung von Missverständnissen wurde jedes Bild Punkt für Punkt von einem zweiten Bearbeiter kontrolliert.

2.5 Verifikation im Feld, Datenerfassung und Plausibilisierung

Vor der Interpretation der Arealstatistik 1979/85 wurden die Luftbilder jedes Kartenblattes durchgemustert. Unklare Nutzungen oder schwer interpretierbare Gebiete wurden darauf in einer ersten Feldbegehung im Gelände abgeklärt. Nach Interpretation, Kontrolle und Besprechung wurden in beiden Erhebungen offen oder unklar gebliebene Punkte in einer zweiten Feldbegehung verifiziert und endgültig zugeteilt.

Das Ergebnis der Interpretationsarbeiten waren bereinigte Stichprobenfolien mit LandnutzungsCodes, welche die gesamte Fläche der Schweiz abdeckten. Diese Codes wurden am Bildschirm doppelt erfasst und ins geografische Informationssystem (GIS) von GEOSTAT transferiert. Anschliessend wurde der Datensatz nach verschiedenen Fragestellungen gesamtschweizerisch plausibilisiert und fehlerhafte Punkte am Bildschirm interaktiv korrigiert.

2.6 Sicherung von Qualität und Datenkonsistenz der Zeitreihe

Für die Nachführung (Arealstatistik 1992/97) wurden die bereits in den Stichprobenfolien eingravierten NutzungsCodes aus der Ersterhebung mit der aktuellen Situation verglichen. Stimmen diese nicht überein, kann die Ursache in einer Nutzungsänderung, aber auch in der unterschiedlichen Punktlage (v.a. bei kleinflächigen Nutzungen) oder in einer nicht einheitlichen oder fehlerhaften Interpretation liegen.

Aus diesem Grund wurden die beiden Zeitstände nun an zwei Stereoskopen parallel bearbeitet, so dass die beiden Bildsituationen alternierend betrachtet werden konnten. Dabei wurden einerseits die Nutzungsänderungen festgehalten, andererseits aber auch Verbesserungen im alten Datensatz der Arealstatistik 1979/85 angebracht (Kap. 4). Wiederum wurde zur Qualitätssicherung jedes Kartenblatt durch zwei Mitarbeitende unabhängig voneinander nach einem auf 74 Nutzungsarten ausgebauten Kategorienkatalog (Kap. 3) interpretiert, wodurch – zusammen mit der wiederum folgenden, gemeinsamen Feldverifikation – eine möglichst einheitliche Auslegung der Interpretationsanleitung erreicht sowie Unsicherheiten und die subjektiven Entscheidungsspielräume minimiert werden sollten.

3 Kategorienkatalog

3.1 *Entstehung und Gliederung*

Die Landnutzung wird grundsätzlich durch zwei nicht immer eindeutig voneinander trennbaren Grössen bestimmt, nämlich durch die Art der Bodenbedeckung (Vegetation, Bauten, Wasser usw.) sowie durch deren Funktion (Landwirtschaft, Wohnen, industrielle Produktion, Erholung usw.). Während beispielsweise der Hydrologe die Bedeckung im Vordergrund sieht, steht für den Raumplaner die Funktion im Mittelpunkt. Die Entscheidung für eine bestimmte hierarchische Ordnung der Bodennutzung ist daher von den ihr zugrunde liegenden relevanten Fragestellungen und ihrem Anwendungsspektrum abhängig.

Die zuerst 69, dann 74 Grundkategorien der Arealstatistik wurden auf der Grundlage einer breiten Vernehmlassung in Verwaltung (Raumplanung, Land- und Forstwirtschaft, Umwelt) und bei den wichtigsten Statistikbenützern festgelegt und anschliessend in sechs über das Gebiet der Schweiz verteilten Regionen getestet. Erfahrungen im Lauf der Erhebungsarbeiten führten dann zu Änderungen und wiederholten, meist aber geringfügigen Anpassungen. Einerseits musste auf die Differenzierung von wichtigen und wünschenswerten Kategorien (wie z.B. Ackerbau) verzichtet werden, da sie wegen jahreszeitlich unterschiedlichen Bildflügen nicht überall und zuverlässig erkennbar waren. Andererseits wurden zusätzliche Kategorien erfasst, wo gut erkennbare Nutzungen nur schlecht in den ursprünglichen Katalog eingeteilt werden konnten.

Die unter der Bezeichnung Nomenklatur 1992 (NOAS92) schliesslich vorliegende Gliederung ist kein durchgehend hierarchisches System in dem Sinne, dass auf der obersten Hierarchiestufe die Bedeckung und auf den nachfolgenden Ebenen deren Funktionen unterteilt würden. Es handelt sich vielmehr um ein gemischtes System, welches insbesondere auch durch die Erhebungsmethode (Interpretation von Luftbildern) stark geprägt ist. Damit gleicht der Kategorienkatalog der Arealstatistik ähnlichen Nomenklaturen anderer Länder, aber auch zahlreicher internationaler Programme, wie z.B. CORINE Land Cover, FAO usw.

3.2 *Unterschiede zwischen Kategorienkatalog 1979 und 1992*

Aufgrund der Erfahrungen aus der Ersterhebung sowie Anregungen von Datenbenützern wurde der aus 69 Grundkategorien bestehende ursprüngliche Datenkatalog für die Nachführung auf 74 Merkmale erweitert. So konnten drei Spezialkategorien aufgeteilt und zwei neue gebildet werden, wobei aber die Vergleichbarkeit mit der Ersterhebung gewährleistet blieb. Die ehemalige Kategorie «Übriger Wald» wurde in «Aufforstungen» und «Waldschadenflächen», «Abbau, Deponie» in «Abbau» und «Deponie» sowie «Vegetationslose Flächen» in «Fels, Sand, Geröll» einerseits und «Gletscher, Firn» andererseits aufgeteilt. Die Kategorien «Hochwasserverbauungen» und «Lawinerverbauungen» sind neu aufgenommen worden.

3.3 Hauptbereiche, aggregierte Nutzungsarten und Grundkategorien

Die Einteilung auf der obersten Aggregationsstufe in die vier *Hauptbereiche* bestockte Flächen, Landwirtschaftsflächen, unproduktive Flächen und Siedlungsflächen stellt eine grobe Gliederung dar, welche unter anderem auch den Vergleich mit älteren sowie internationalen Erhebungen ermöglichen soll.

Die 74 *Grundkategorien* können aber auch zu einer grösseren Anzahl aggregierter Nutzungsarten (oder Klassen) zusammengefasst werden, welche sich in der Praxis als nützlich und nachvollziehbar erwiesen haben. Durch die Aggregation (= Zusammenfassung/ Gruppierung) der Grundkategorien kann der Stichprobenfehler verkleinert und eine sinnvollere Aussage gewonnen werden. Durch eine flexibel, spezifischen Problemstellungen angepasste thematische Aggregation der Daten können aber auch unterschiedliche Fragestellungen und die räumliche Verteilung der Bodennutzung berücksichtigt werden.

Bei der Definition der Nomenklatur 1992 (NOAS92) wurden zwei unterschiedliche hierarchische Stufen mit *15 und 25 standardisierten Nutzungsarten* festgelegt, welche Abb. 3 präsentiert. In älteren Publikationen und in verschiedenen Diffusionsgefässen wurden aber auch andere Zusammenfassungen oder Aggregationen, beispielsweise mit 6, 7, 11, 17, 20, 24, 27 und 34 Klassen verwendet.

Hauptbereiche	Aggregation zu 15 Nutzungsarten	Aggregation zu 25 Nutzungsarten
Bestockte Flächen	1 Wald (ohne Gebüschwald)	1 Geschlossener Wald
	2 Gebüschwald	2 Aufgelöster Wald
	3 Gehölze	3 Gebüschwald
Landwirtschaftsflächen	4 Obstbau, Rebbau, Gartenbau	4 Gehölze
		5 Rebbau
		6 Obstbau
		7 Gartenbau
	5 Wies- und Ackerland, Heimweiden	8 Wies- und Ackerland
	6 Alpwirtschaftliche Nutzflächen	9 Heimweiden
Unproduktive Flächen	7 Stehende Gewässer	10 Maiensässe, Heualpen, Bergwiesen
	8 Fliessgewässer	11 Alp- und Juraweiden
	9 Unproduktive Vegetation	12 Stehende Gewässer
	10 Vegetationslose Flächen	13 Fliessgewässer
		14 Unproduktive Vegetation
		15 Fels, Sand, Geröll
		16 Gletscher, Firn
Siedlungsflächen	11 Gebäudeareal (ohne Industrie)	17 Gebäudeflächen
		18 Gebäudeumschwung
	12 Industrieareal	19 Industriegebäude
		20 Industrieumschwung
	13 Besondere Siedlungsflächen	21 Besondere Siedlungsflächen
	14 Erholungs- und Grünanlagen	22 Erholungs- und Grünanlagen
	15 Verkehrsflächen	23 Strassenareal
		24 Bahnareal
	25 Flugplatzareal	

Abb. 3: Nutzungsarten Nomenklatur 1992

Im Anhang zum vorliegenden Dokument wird ein Überblick über die ganze Nomenklatur 1992 mit den korrekten Bezeichnungen aller Grundkategorien, Nutzungsarten und Hauptbereiche in den vier Sprachen deutsch, französisch, italienisch und englisch gegeben.

4 Revision der ursprünglichen Arealstatistik 1979/85

4.1 *Ausmass und Bezeichnung*

Im Rahmen der Nachführung der Ersterhebung, d.h. der Interpretation der Arealstatistik 1992/97, wurden nicht allein Veränderungen der Bodennutzung festgehalten. Verschiedene Umstände erforderten auch nachträgliche Verbesserungen und Korrekturen im alten Datensatz. Diese Revision betrifft insgesamt drei bis vier Prozent aller Stichprobenpunkte, und die Berichtigungen gleichen sich durch Korrekturen in entgegen gesetzter Richtung, noch verstärkt bei zunehmendem Aggregationsgrad der Nutzungskategorien, mehr oder weniger aus, so dass sie statistisch, zumindest für grössere Auswerteräume, kaum relevant und die Differenzen zu den früher publizierten Daten in der Regel gering sind.

Bei kleinräumigen oder detaillierten Auswertungen könnte die Analyse des Nutzungswandels ohne Berücksichtigung der Revision allerdings zu Fehlschlüssen führen. Deshalb sollten Zeitvergleiche nur mit dem revidierten Datensatz gemacht werden. Bei der Veröffentlichung von Ergebnissen, welche aus dem revidierten Datensatz abgeleitet worden sind, ist diesem Sachverhalt mit einem hoch- oder beigestellten «r» und dem Quellenvermerk «Arealstatistik 1979/85 (revidierte Daten)» (oder abgekürzt «AS85R») Rechnung zu tragen.

4.2 *Gründe und Ursachen für Verbesserungen und Korrekturen*

Die Gründe für die nachträglich durchgeführten Verbesserungen und Korrekturen hängen hauptsächlich damit zusammen, dass zur Interpretation des aktuellen Zustandes immer auch die alte Bildsituation herangezogen wurde. Dadurch wurden die Interpretierenden oft mit früheren Fehlern, mit Ungenauigkeiten oder mit Situationen konfrontiert, welche eine präzisere und zuverlässigere Beurteilung nicht nur der neuen, sondern auch der ehemaligen Nutzung erlaubten. Zu den wichtigsten Sachverhalten und Zusammenhängen zählen:

Korrektur der massgeblichen Stichprobenpunktlage

Grössere Lagefehler der Stichprobenpunkte als Folge des alten grobmaschigen RIMINI-Geländemodells mussten aus arbeitstechnischen Gründen korrigiert und die neue, mit dem genaueren DHM25 gerechnete Punktlage (und die dort angetroffene Nutzung) als massgebend betrachtet werden.

Differenzierung der Gebäudenutzung

Mit Hilfe der vorliegenden Attribute der geokodierten Wohngebäude aus der Gebäude- und Wohnungserhebung der Volkszählung 1990 konnte im Laufe der Nachführung die Differenzierung der Gebäudenutzung verbessert werden. Dies führte dazu, dass eine Vielzahl von Gebäuden, die dem nicht differenzierten Gebäudeareal zugeteilt wurden, nun auch im alten Datenbestand besser zugeordnet werden konnten.

Neue Kategorien

Im Datenkatalog der Nachführung wurden Nutzungskategorien neu eingeführt (Deponie, Hochwasserverbauungen, Lawinenverbauungen), welche sinnvollerweise auch im alten Datensatz ergänzt wurden, da sie nur zum kleinen Teil wirklich neu entstanden sind.

Neu eingeführt wurde auch die Kategorie Gletscher, Firn durch Überlagerung der geotechnischen Karte der Schweiz. Da diese Daten im weniger genauen Massstab 1:200'000 erhoben wurden, ergaben sich im Luftbild Lageverschiebungen von bis zu einigen hundert Metern, die behoben werden mussten.

Mehrinformation aufgrund zweier Zustandsaufnahmen

Durch die Betrachtung von zwei zeitlich, oft auch saisonal verschiedenen Zuständen entsteht ein Mass an Mehrinformation, welches die Zuteilung der tatsächlichen Nutzung erleichtert und auch zu einer anderen Interpretation führen kann.

Verbesserte Qualität der neuen Luftbilder

Die Bilder der Ersterhebung waren teilweise von derart schlechter Qualität, dass bestimmte Nutzungskategorien (Weide, Gebüsch) häufig bloss vermutet werden konnten. Diese können heute mit dem besseren Bildmaterial eindeutig und oft auch als andere Nutzung erkannt werden.

Nicht einsehbare Bildbereiche in der Ersterhebung

Bildbereiche, die in der Ersterhebung durch Schatten, Wolken, Schnee oder Verkippung des Waldrandes beeinträchtigt waren, konnten nun oftmals eingesehen und deren Nutzung richtig zugeteilt werden. Die tatsächliche Nutzung entspricht in solchen Fällen nicht immer der durch Informationen aus der Nachbarschaft vermuteten wahrscheinlichsten Nutzung.

Interpretationsfehler in der Ersterhebung

Die einheitliche Zuordnung der Landnutzung im Luftbild benötigt ein komplexes System von Abgrenzungskriterien. Die Anwendung dieses Systems erfordert von den Interpretierenden ein grosses Mass an konsistentem Denkvermögen und an Konzentration. Es kann deshalb nicht erstaunen, dass bei nochmaliger Betrachtung die eine oder andere Zuteilung als falsch (den Kriterien nicht entsprechend) und somit als korrekturbedürftig anzusehen ist.

Erfassungs- und Schreibfehler in der Ersterhebung

Erfassungsfehler konnten zwar durch ein System der doppelten Erfassung weitgehend vermieden werden. In einigen Fällen verursachten allerdings Schreibfehler oder unleserliche Schrift Fehler im Datensatz, welche während der Nachführung zu Tage treten und korrigiert werden.

4.3 Die Vergleichbarkeit der Arealstatistiken 1979/85 und 1992/97

Bei der Konzeption der Arealstatistik 1992/97 wurde eine flächendeckend homogene Nachführungsperiode von zwölf Jahren angestrebt. Da jede Luftbildbefliegung von zahlreichen Faktoren und Bedingungen abhängt (allen voran das Wetter, aber auch Verfügbarkeit von Flugzeug und technischer Infrastruktur, Flugbewilligungen usw.), kann ein auf Jahre hinaus konzipierter Flugplan mit theoretischen Intervallen von sechs Jahren nicht immer strikt eingehalten werden. Im Fall der Arealstatistik zeigt sich tatsächlich, dass einzelne Blätter der Landeskarte 1:25'000 doppelte Befliegungsintervalle von 10 bis 13 Jahren zwischen der Ersterhebung 1979/85 und der Nachführung 1992/97 aufweisen (Abb. 4). Die Grenzen zwischen den unterschiedlichen Zeitabständen liegen an den Blattschnitten der Landeskarte und also innerhalb der Auswerteeinheiten (Gemeinde, Bezirk, Kanton), was eine Umrechnung auf jährliche Änderungswerte wesentlich erschwert. So stammen zum Beispiel für den Kanton Uri, welcher bezüglich der Flugplanung am ungünstigsten liegt, die Daten der Ersterhebung aus den Jahren 1980 bis 1985, diejenigen der Nachführung aus den Jahren 1993 bis 1997.

Das Vorhandensein zweier Zustandsaufnahmen der Bodennutzung ermöglicht die Analyse von Veränderungen zwischen den beiden Erhebungsperioden, welche sowohl in tabellarischer, als auch in kartographischer Form ausgewiesen werden können. Die tatsächlichen Änderungen der Bodennutzung betreffen rund 5% aller Stichprobenpunkte. Mit zunehmendem Aggregationsgrad sinkt die Änderungsquote, da eine zunehmende Zahl der Änderungen innerhalb der zusammengefassten Merkmale selber stattfindet. Dazu hängt das Ausmass der Veränderungen in hohem Grad von der Nutzungsart und vom Bezugsraum ab.

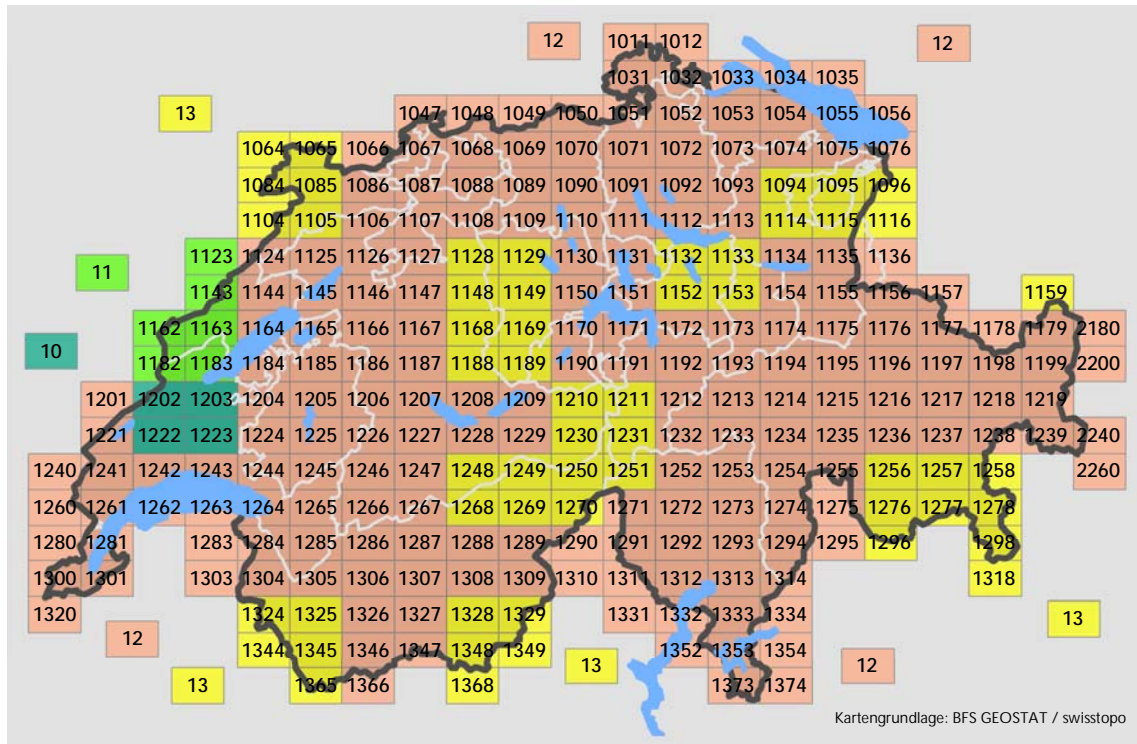


Abb. 4: Zeitintervall (Jahre) zwischen den Luftbildern der Arealstatistik 1979/85 und der Nachführung 1992/97

Grossräumig ist eine Abnahme der Landwirtschaftsflächen zugunsten der Siedlungsflächen und, in geringerem Ausmass, des Waldes zu beobachten. Kleinräumig lassen sich aber auch gegenläufige Tendenzen feststellen. So sind etwa Gemeinden mit einer negativen Siedlungsentwicklung (Abnahme der Siedlungsflächen) durchaus nichts Aussergewöhnliches, vor allem dann nicht, wenn sich diese während der Ersterhebung im Bereiche von Grossbaustellen (Autobahnen) oder Abbaugebieten befunden haben, welche danach wieder rekultiviert worden sind.

5 Auswertung, Publikation und Verwendung der Daten

Die Datenauswertung der Arealstatistiken 1979/85 und 1992/97 erfolgte im GIS von GEOSTAT. Hier können die geographisch definierten Bodennutzungscode mit beliebigen, digitalisierten Perimetern (z.B. administrative Einheiten, Jagdreviere, Koordinatenausschnitte) verknüpft und kombiniert mit anderen raumbezogenen Daten (Höhenlage, Bevölkerung, Bauzonen) ausgewertet werden.

Aus erhebungsmethodischen Gründen sind der Aussagekraft und Weiterverwendung der Resultate jedoch gewisse Schranken gesetzt. Die Stichprobenmethode beinhaltet, insbesondere für kleine Räume, einen nicht vernachlässigbaren theoretischen Fehler (je kleiner die Fläche, desto grösser der Fehler!). Die Genauigkeit hängt insbesondere von der Anzahl der Stichprobenpunkte und dem Typ der Nutzungsart (linienförmig, gross-, kleinflächig) ab (Kap 6).

Die Luftbildauswertung hat ausserdem zur Folge, dass nur Nutzungen ausgewiesen werden können, die auf dem Luftbild erkennbar sind. Statistische Aussagen über schlecht erkennbare Nutzungen (z.B. die Gebäudenutzung) sind daher mit Vorsicht zu betrachten. Die unterschiedlichen Erhebungsmethoden führen ferner dazu, dass die mit der Methode der stichprobenweisen Luftbildinterpretation erhobenen moderneren Arealstatistiken nicht direkt mit der Arealstatistik 1972 (dominante Nutzung in der Hektare) oder anderen früheren Erhebungen vergleichbar sind. Von entsprechenden Zeitreihen sowie von Aussagen über Nutzungsänderungen muss deshalb abgeraten werden.

Für die systematische Auswertung von Gemeinde-, Bezirks- und Kantonsresultaten wurden Standardaggregationen mit 15 Nutzungsarten (Abb. 3) verwendet. Während sich diese mit Einschränkungen auch für kleinräumige Untersuchungen eignet, so ist die Differenzierung in 25 Nutzungsarten nur für grössere Räume (Bezirke, Region) zu empfehlen. In den Kapiteln 7–10 sind für jede Landnutzungsklasse dieser Aggregationen die Definition sowie die wichtigsten Abgrenzungskriterien aufgelistet.

Die statistischen Ergebnisse der Arealstatistik 1979/85 wurden in zwei Tabellenwerken, die Beschreibung der 69 Grundkategorien in einem Kategorienkatalog veröffentlicht. Daneben wurde eine generalisierte Karte zur Bodennutzung der Schweiz im Massstab 1:300'000 ausgearbeitet und publiziert.

Zentrale Bestandteile des Diffusionskonzepts zur Arealstatistik 1992/97 war die laufende Publikation der jeweils verfügbaren Ergebnisse nach Regionen und die gleichzeitige Aufdatierung des digitalen Datensatzes ab 1996. Um die Zeit zwischen dem Vorliegen der Daten und der Veröffentlichung zu minimieren und der Forderung nach möglichst grosser Aktualität Rechnung zu tragen, wurde unter dem Titel «Die Bodennutzung in den Kantonen» eine Serie von acht regionalen Einzelpublikationen mit den wichtigsten Ergebnissen (Struktur der Bodennutzung nach 15 Nutzungsarten, Entwicklung der Bodennutzung nach 4 Hauptbereichen) veröffentlicht. Parallel dazu wurden auch die entsprechenden digitalen Daten der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Informationen zur (weiterentwickelten) Erhebungsmethode und zum Kategorienkatalog wurden zunehmend in elektronischer Form übers Internet angeboten, wodurch sie modular aufgebaut und jederzeit aktualisiert werden konnten.

6 Datenqualität und statistische Signifikanz

Die Stichprobenmethode hat gegenüber der flächenscharfen Abgrenzung der Nutzungen im Luftbild den Vorteil, dass sie wirtschaftlicher ist und schneller zu brauchbaren Resultaten führt. Ihr Nachteil besteht allerdings darin, dass die erzielten Ergebnisse für kleine Räume und kleinflächige Nutzungen relativ ungenau sind und die kartografische Darstellung nur beschränkt sinnvoll ist. Die Datenqualität und die Stichprobentheorie wurden in verschiedenen Publikationen zur Arealstatistik 1979/85 erläutert. An dieser Stelle sollen deshalb nur qualitative Überlegungen folgen. Stark vereinfacht und zusammenfassend ist festzuhalten, dass der Fehler einer Punktstichprobenerhebung im Wesentlichen von zwei Faktoren abhängig ist, nämlich von der Häufigkeit einer bestimmten Nutzungsart einerseits und von deren Form, Grösse und Verteilung andererseits:

- Der *Schätzfehler* ist umso kleiner, je häufiger ein Stichprobenpunkt auf ein Merkmal – in unserem Falle auf eine Bodennutzungsart – trifft. Höhere Genauigkeit erfordert demnach grössere Erhebungsräume, eine kleinere Zahl der erhobenen Merkmale (Zusammenfassung der Kategorien) oder ein dichteres Stichprobennetz.
- Der *Stichprobenfehler* ist umso kleiner, je grösser die zusammenhängende Fläche der erhobenen Bodennutzungsart im Verhältnis zur Fläche ist, die durch einen Stichprobenpunkt repräsentiert wird (z.B. bei grossen Wäldern, Seen usw.). Hier findet der Stichprobenprozess nur in der Randzone statt, während im Innern ein einfacher Zählprozess ohne Fehleranteil durchgeführt wird. Umgekehrt sinkt die Genauigkeit bei stark streuenden, kleinflächigen Nutzungen (z.B. Einfamilienhäuser).

Die Kenntnis dieser Sachverhalte ist für die Beurteilung der Ergebnisse der verschiedenen Datensätze der Arealstatistik, insbesondere für kleinräumige Analysen und seltene, kleinflächige Nutzungsformen, unerlässlich. Noch grösseres Gewicht erhält deren Berücksichtigung bei den Angaben zum Bodennutzungswandel, das heisst beim Vergleich der beiden Datensätze. Im permanenten Stichprobenverfahren ist der Fehler der Änderungswerte nicht mehr von der Grundgesamtheit einer Nutzungsart, sondern direkt von der Anzahl der Stichprobenpunkte abhängig, welche eine Veränderung aufweisen. Da die Veränderungen nur einen Bruchteil der Zustandswerte ausmachen, wei-

sen Änderungswerte deshalb einen massiv grösseren Stichprobenfehler auf als die Zustandswerte. Dies bedeutet für die Präsentation:

- Bei gleichem räumlichen Auswertniveau muss die Veränderung stärker aggregiert dargestellt werden als der Zustand.
- Dasselbe Aggregationsniveau muss für die Analyse der Veränderung auf grössere Räume angewandt werden als bei der Beschreibung des Zustandes.

Auch wenn eine Grosszahl statistisch nicht signifikanter, zu kleiner Werte durch Reduktion des Nutzungsspektrums ausgemerzt werden kann, so werden solche Werte, in Abhängigkeit vom betrachteten Merkmal, dessen räumlicher Verteilung und vom Grössenspektrum der ausgewerteten Raumeinheiten nie gänzlich zu vermeiden sein. Gerade auf Gemeindestufe und besonders für kleine Gemeinden ergibt diese Entwicklung eine grosse Zahl kleiner, wenig signifikanter Werte, oder es wird überhaupt keine Veränderung ausgewiesen. Dies bedeutet aber nicht, dass tatsächlich keine Veränderung stattgefunden hat, sondern dass keine Änderungen an den Stichprobenpunkten angetroffen wurden und sich die Zu- oder Abnahme innerhalb des Fehlerbereiches bewegt, oder aber sich entgegengesetzte Prozesse gegenseitig ausgeglichen haben.

Die 25 standardisierten Nutzungsarten

7 Bestockte Flächen

Als bestockte Flächen (Wald und Gehölze) werden alle mit Waldbäumen oder Gebüschwald bildenden Straucharten bedeckten Flächen bezeichnet. Eine Ausnahme bilden Bestockungen auf Flächen mit Siedlungsfunktion (Parkanlagen, Alleen, Gebäudeumschwung, Verkehrsgrün), wo die entsprechende Siedlungskategorie Priorität hat. Die Abgrenzung des Waldes gegenüber dem Nichtwald erfolgte in Anlehnung an die Kriterien des schweizerischen Landesforstinventars.

7.1 *Geschlossener Wald*

Die Nutzungsart geschlossener Wald umfasst geschlossene Baumbestände mit einer Mindestbreite von 25 m, einem Deckungsgrad von mehr als 60% und einer minimalen Oberhöhe von 3 m. Dazu gehören auch Waldstrassen und Fliessgewässer, die weniger als 6 m breit sind sowie vorübergehend unbestockte Flächen, wie Aufforstungen, Verjüngungen, Holzschläge und Waldschadenflächen, sofern die in der unmittelbaren Umgebung liegenden Waldflächen den Minimalanforderungen bezüglich Breite, Dichte und Höhe genügen.

7.2 *Aufgelöster Wald*

Zum aufgelösten Wald gehören Bestockungen mit einer Mindestbreite von 50 m, einem Deckungsgrad zwischen 20 und 60% und einer minimalen Oberhöhe von 3 m. Die Zuordnung erfolgt unabhängig davon, ob zusätzlich eine landwirtschaftliche Nutzung stattfindet oder nicht. Darin sind ebenfalls Waldstrassen und Fliessgewässer, die weniger als 6 m breit sind sowie vorübergehend unbestockte Flächen enthalten, wenn die umliegenden Waldflächen den geforderten Kriterien entsprechen.

7.3 *Gebüschwald*

Der Gebüschwald wird zur Hauptsache aus den Straucharten Alpenrle (*Alnus viridis*), Legföhre (*Pinus mugo*) und Hasel (*Corylus avellana*) gebildet. Er muss die Mindestanforderungen von 25 m Breite und 60% Deckungsgrad, nicht aber in jedem Falle (Alpenrle, Legföhre) die Voraussetzung einer Mindesthöhe von 3 m erfüllen. Gebüschwald kommt nur im Alpenraum vor und ist vor allem in Nordlagen im Bereich der Waldgrenze verbreitet.

7.4 *Gehölze*

Als Gehölze werden alle Bestockungen auf Landwirtschaftsflächen und auf unproduktiven Flächen bezeichnet, welche die Mindestanforderungen für die vorangehenden drei Waldformationen nicht erfüllen. Sie erreichen 3 m Höhe, sind aber weniger als 25 m breit (mit beliebigem Deckungsgrad), 25-50 m breit (mit einem Deckungsgrad zwischen 20 und 60%) oder breiter als 25 m (mit einem Deckungsgrad unter 20%). Je nach Region ändert der vorherrschende Gehölztyp. Während im Mittelland vor allem Hecken und auslaufende Waldecken auftreten, sind im Alpenraum vorwiegend Baumgruppen oder stark aufgelöste Bestände anzutreffen.

8 Landwirtschaftsflächen

Die Landwirtschaftsflächen umfassen das Kulturland des Dauersiedlungsgebietes und die alpwirtschaftlich genutzten Flächen. Sie decken das gesamte landwirtschaftliche Nutzungsspektrum von den Intensivkulturen bis hin zu den extensiv genutzten Kleinviehweiden und Wildheuplanggen ab und enthalten auch brachliegende Flächen, sofern diese nicht verbuscht oder bestockt sind. Nicht zu den landwirtschaftlichen Nutzflächen gehören Strassen, Wege, landwirtschaftliche Gebäude und deren Umschwung sowie Feldgehölze und Bestockungen auf Kulturland (Wytweiden, Weidwälder). Für die Abgrenzung zwischen den ganzjährig besiedelten Talgebieten, den nur im Sommer bewohnten Alpen und den Sömmerungsbetrieben mit saisonal erhöhtem Viehbesatz (Voralpen, Jura) wurden die land- und alpwirtschaftlichen Produktionskataster des Bundesamtes für Landwirtschaft beigezogen.

8.1 *Rebbauflächen*

Die Rebbauflächen beinhalten alle ausschliesslich für den Weinbau genutzten Flächen, darunter die eigentlichen Rebanlagen und die seltenen, nur in der Südschweiz (Tessin, Misox) anzutreffenden Pergolareben. Die Rebbauflächen liegen überwiegend in Süd- und Südostexposition und in Hanglagen mit 10 bis 35% Neigung.

8.2 *Obstbauflächen*

Die Obstbauflächen beinhalten die vorwiegend dem Obstanbau dienenden landwirtschaftlichen Produktionsflächen. Sie setzen sich aus den Obstanlagen (Niederstammkulturen) und dem Feldobst (Hochstammanlagen in geordneter oder verstreuter Anbauweise) zusammen. Während bei den ersteren die eingezäunte Fläche massgebend war, war beim Feldobst die durch mindestens drei Bäume im Abstand von weniger als 25 m eingeschlossene Fläche das entscheidende Kriterium. Obstbäume im Gebäudeumschwung wurden dagegen der entsprechenden Siedlungskategorie zugeordnet. Die Obstbauflächen befinden sich meist am Siedlungsrand oder in der Nähe von landwirtschaftlichen Anwesen.

8.3 *Gartenbauflächen*

Die Gartenbauflächen umfassen die dauernd für den Erwerbsgartenbau genutzten Flächen. Darunter fallen die Produktionsflächen für Gemüse, Gemüsesetzlinge, Schnittblumen, Zierstauden und Topfpflanzen im Freien, in Gewächshäusern oder unter Folientunnels. Dazu kommen die mehrjährigen Beerenkulturen, die Baum- und Rebschulen, Christbaumkulturen, ausserhalb des Waldes liegende Pflanzgärten von Forstbetrieben sowie der gartenbauliche Teil von Landschaftsgärtnereien. Nicht enthalten sind dagegen Pflanzgärten im Wald, Lagerplätze von Landschaftsgärtnereien, Haus- und Schrebergärten und der landwirtschaftliche Feldgemüsebau.

8.4 *Wies- und Ackerland*

Das Wies- und Ackerland schliesst alle von Ganzjahresbetrieben aus bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzflächen mit Ausnahme der Spezialkulturen (Obstbau, Rebbau, Gartenbau) und der Heimweiden ein. Die Zuordnung erfolgt unabhängig von Klima, Höhenlage und Bodenqualität. Im *Ackerland* sind die Anbauflächen für Mais, Getreide, Kartoffeln, Rüben, Raps und Feldgemüse enthalten. Im *Wiesland* befinden sich die Kunst- und Naturwiesen einschliesslich der Trocken- und Magerwiesen sowie ein grosser Teil des Streulandes. Nicht eingeschlossen sind hingegen mit Obstbäumen, Feldgehölzen oder Baumgruppen bestockte Wiesen. Die eigentlich naheliegende und wünschbare Auftrennung des Wies- und Ackerlandes war nicht möglich, da die Ackerflächen auf den Luftbildern wegen der jahreszeitlich unterschiedlichen Bildflüge, dem Fruchtwechsel und der Bildqualität nicht überall und bei allen Kulturen erkennbar sind.

8.5 *Heimweiden*

Als Heimweiden werden die von Ganzjahresbetrieben mit betriebseigenem Vieh bestellten Weideflächen im Bereich der Dauersiedlungszone bezeichnet. Oft handelt es sich dabei um Rest- oder Steiflächen innerhalb des Wies- und Ackerlandes. Sie können sowohl durch Rindvieh, als auch durch Schafe, Ziegen oder Damhirsche genutzt sein. In den Heimweiden ist auch ein kleiner Anteil an verbuschten Wiesen und Weiden mit Brachlandaspekt enthalten. Dagegen fehlen mit Obstbäumen, Feldgehölzen oder Baumgruppen bestockte Weideflächen. Als Grundlage für die Abgrenzung der Heimweiden gegenüber den Alp- und Juraweiden dienten die land- und alpwirtschaftlichen Produktionskataster des Bundesamtes für Landwirtschaft. Die Erkennbarkeit der Weide Merkmale im Luftbild ist abhängig vom Zeitpunkt der Aufnahmen, vom Zustand der Vegetation, von der Geländeform, der Topographie und der Bodenbeschaffenheit. Die ausgewiesene Heimweidefläche dürfte aus diesem Grunde in der Regel zu klein ausfallen.

8.6 *Maiensässe, Heualpen, Bergwiesen*

Die Maiensässe, Heualpen und Bergwiesen beinhalten das abseits der Dauersiedlungen liegende Wiesland der Maiensäss- und Alpstufe, auf welchem neben einer allfälligen Weidenutzung Dürrfutter gewonnen wird. Je nach Klima und Standort bewegt sich die Häufigkeit der Schnittnutzung zwischen zweimal jährlich und einmal alle drei Jahre. Die Übergänge zu den Alp- und Juraweiden sind meist fließend, im Bereich der Hochtäler auch diejenigen zum Wies- und Ackerland.

8.7 *Alp- und Juraweiden*

In den Alp- und Juraweiden sind diejenigen Weideflächen enthalten, die durch saisonale Weidebetriebe (Alpen) oder durch Ganzjahresbetriebe mit saisonal bedeutend grösserem Viehbestand (Jura, Voralpen) bewirtschaftet werden. Darunter fallen die Rindvieh- und Schmalviehalpen sowie die heute kaum mehr genutzten Wildheuplanggen. Der maximale Grad der Einschränkung durch Verbuschung, Fels oder Geröll kann bis zu 80% betragen. Für die Abgrenzung der alpwirtschaftlichen Nutzflächen gegenüber den Heimweiden und den Flächen mit unproduktiver Vegetation wurden die land- und alpwirtschaftlichen Produktionskataster konsultiert. Die Ausscheidung der Weidegebiete erfolgte aber nicht, wie in früheren Erhebungen, grossflächig. Bedingt durch die Stichprobenmethode fand eine innere Bereinigung statt, indem unzugängliche Bachtobel, Steilhänge, Felspartien, Geröllhalden (Anteil Felsen, Steine > 80%) und verbuschte Partien (Verbuschungsgrad > 80%) innerhalb der Alpweiden den vegetationslosen Flächen bzw. der unproduktiven Vegetation zugeordnet wurden. Die Übergänge zwischen bestockten, unproduktiven und landwirtschaftlich genutzten Flächen sind durch die starke und kleinflächige Nutzungsdurchmischung dieser Gebiete meist fließend.

9 Unproduktive Flächen

Die unproduktiven Flächen enthalten alle unbestockten Flächen, die aufgrund der klimatischen und topographischen Lage landwirtschaftlich nicht nutzbar sind (Gewässer, unproduktive Vegetation, vegetationslose Flächen). Der Begriff «unproduktive Flächen» ist insofern zu relativieren, als auf solchen Flächen durchaus auch Nutzungen wie Tourismus, Sport, Energiegewinnung oder Fischerei möglich sind, während andererseits auch Teile der bestockten Flächen mit guten Argumenten dem Bereich der unproduktiven Flächen zugeordnet werden könnten. Für eine Differenzierung der Bestockungen in produktiv und unproduktiv gibt es jedoch im Luftbild und vielfach auch im Gelände kaum objektive Kriterien.

9.1 *Stehende Gewässer*

Als stehende Gewässer gelten natürliche Seen, Stauseen und Teiche. Als Begrenzung gegenüber anderen Nutzungen gilt der aktuelle, bei Stauseen der höchst mögliche Wasserstand. Nicht zu den stehenden Gewässern gehören Schwimmbassins, Baggerseen oder Tümpel in genutzten Kiesgruben, künstliche Ausgleichsbecken von Wasserkraftwerken sowie Wasserflächen unter Schilfbeständen und unter dem Kronenbereich von Ufergehölzen.

9.2 *Fliessgewässer*

Unter die Fliessgewässer fallen Flüsse, Bäche und Kanäle einschliesslich der künstlichen Uferböschungen und Hochwasserverbauungen. Massgebend für die Zuordnung ist der höchste jahreszeitliche Wasserstand. Damit gehören zeitweise nicht von Wasser bedeckte Kies- und Geschiebebänke in flachen, naturnahen Bach- und Flussbetten (z.B. Sense, Maggia) ebenfalls zu den Fliessgewässern. Nicht in den Fliessgewässerdaten enthalten sind dagegen Trockenrinnen und weniger als 6 m breite Bäche im Wald.

9.3 *Unproduktive Vegetation*

In der Nutzungsart unproduktive Vegetation werden die unbestockten, mit Vegetation bedeckten Flächen ohne landwirtschaftliche Nutzung zusammengefasst. Im Einzelnen handelt es sich um die unproduktive Gras- und Krautvegetation (im Übergang von den alpwirtschaftlich genutzten Grenzlagen zu den vegetationslosen Flächen), die Gebüsch- und Strauchvegetation (vorwiegend Zwergsträucher im Bereich der Waldgrenze, aber auch einwachsendes Kulturland), die Nassstandorte (nicht bestockte Hochmoore und landwirtschaftlich nicht genutzte Flachmoore), die Ufervegetation (Schilfgürtel an See- und Flussufern) und die Lawinenverbauungen.

9.4 *Fels, Sand, Geröll*

Zu den nicht mit Schnee oder Eis bedeckten vegetationslosen Flächen zählen die naturbedingt unbewachsenen Flächen wie Fels, Geröllhalden oder vegetationslose Bachtobel und Erosionsflächen. Nicht dazu gehören hingegen die vegetationslosen Siedlungsflächen, insbesondere Abbau- und Deponieflächen. Obwohl die vegetationslosen Flächen naturgemäss hauptsächlich in den oberen Höhenlagen vorkommen, sind sie vereinzelt auch in tieferen Lagen anzutreffen.

9.5 *Gletscher, Firn*

Gletscher, Firn sind zu mehr als 80% mit Eis oder ewigem Schnee bedeckte Flächen, die hauptsächlich im Hochgebirge vorkommen. Massgebend ist der Zeitpunkt des grössten Ausaperungsgrades.

10 Siedlungsflächen

Den Siedlungsflächen werden alle Flächen zugeordnet, die vorwiegend durch Arbeiten, Wohnen, Erholung und Verkehr geprägt sind. Die Siedlungsflächen decken sich nicht mit den Bauzonen und können sowohl innerhalb als auch ausserhalb dieser Zonen liegen. Sie entsprechen auch nicht dem Begriff des «überbauten Gebietes» (Arealstatistik 1972), welches auch landwirtschaftlich genutzte Flächen, nicht aber Verbindungsstrassen oder Gebäude im Streusiedlungsbereich enthält. Die Zuordnung zu den Siedlungsflächen erfolgt in erster Linie nach der Funktion, nicht nach der Bodenbedeckung.

Bei überlagerten Nutzungen haben die Siedlungsflächen Priorität. Das hat zur Folge, dass auch bestockte Flächen (Parkwälder, Alleen), para-landwirtschaftliche Nutzungen (Gemüse, Obst oder Reben im Gebäudeumschwung) oder unproduktive Flächen (Biotope, Teiche) in den Siedlungsflächen enthalten sind, was gleichzeitig bedeutet, dass die Siedlungsflächen ein weit grösseres Areal abdecken, als dies die ausschliesslich versiegelten und «betonierten» Flächen tun.

10.1 Gebäudeflächen

Die Gebäudeflächen umfassen die Grundflächen der Wohngebäude, der landwirtschaftlichen Gebäude und der nicht näher spezifizierten Gebäude. Diese stellen die grösste Gebäudekategorie dar. Sie enthält alle Gebäude mit Mischnutzung, die öffentlichen Bauten (Spitäler, Schulen, Anstalten, Kasernen, Gastwirtschaftsbetriebe usw.) und einen grossen Teil von Gebäuden, deren Nutzung im Luftbild nicht erkannt werden kann.

10.2 Gebäudeumschwung

Der Gebäudeumschwung entspricht dem zu den aufgeführten Gebäuden gehörenden Areal, in der Regel den Parzellen, auf welchen die Bauten stehen. Er beinhaltet Rasenflächen, Haus- und Ziergärten, Vorplätze, Innenhöfe, Autoabstellplätze, Wege und Zufahrten, aber auch Bestockungen, Gebüsch und Sträucher, Obst und Reben innerhalb des Geländes. Die Grösse des Hausumschwunges kann im Einzelfall stark variieren. Kleine Vorhöfe in Städten gehören ebenso dazu wie Parkanlagen von Villen und privaten Schlössern.

10.3 Industriegebäude

Die Industriegebäude enthalten die Grundflächen von Bauten mit industrieller oder gewerblicher Nutzung, sofern eine solche Nutzung aufgrund der Gebäudegrösse und der Ausgestaltung des umliegenden Areals im Luftbild erkannt werden kann. Neben den eigentlichen industriellen Produktionsstätten gehören auch Lagerhallen, Verteilzentren, teilweise militärische Bauten (Armeemotorfahrzeugparks, Zeughäuser), Sägereien, Schreinereien und Baufirmen zu den Industriegebäuden.

10.4 Industrieumschwung

Der Industrieumschwung besteht in der Regel aus dem die Industriegebäude umgebenden Gelände. Daneben enthält er aber auch isolierte Areale wie Lagerplätze von Baufirmen und Landschaftsgärtnereien, Holzlagerplätze, Autofriedhöfe und Abstellplätze von Autoimportfirmen oder Güterumschlagplätze. Der Umschwung beinhaltet Silos, Öltanks, Förderanlagen und elektrische Installationen, daneben aber auch Rasenflächen, Ziergärten, Parkplätze, Wege, Zufahrten und Industriegeleise sowie Bestockungen, Gebüsch und Sträucher innerhalb des Areals.

10.5 Besondere Siedlungsflächen

Die besonderen Siedlungsflächen umfassen die Ver- und Entsorgungsanlagen, Abbau- und Deponieflächen, Baustellen und Ruinen. Dazu gehören Energieversorgungsanlagen

wie Staudämme, künstliche Ausgleichsbecken, Druckleitungen, Tanklager, elektrische Verteilerstationen, Telekommunikationsanlagen sowie Anlagen der Wasserversorgung, Abwasserreinigung, Kehrichtverbrennung oder Kompostierung. In den Abbau- und Deponieflächen sind Steinbrüche, Kieswerke, genutzte Torfstiche sowie Kehricht-, Sondermüll- und Bauschuttdeponien enthalten. Mit den Baustellen wurden speziell die zum Zeitpunkt der Luftbildaufnahme im Bau befindlichen Hoch- und Tiefbauten erfasst. Diese können im Bereich von Grossprojekten (Nationalstrassen, Tunnelbau, Golfplätze) flächenhaft auftreten.

10.6 Erholungs- und Grünanlagen

Die Erholungs- und Grünanlagen setzen sich aus den offenen Sportanlagen, Golfplätzen, Campingplätzen, Schrebergärten, Friedhöfen und öffentlichen Parkanlagen zusammen. Im Vordergrund steht dabei der Begriff der Anlage, eine durch den Menschen gestaltete und angelegte Fläche. Deshalb sind etwa stark frequentierte Erholungsgebiete oder Skipisten (meist landwirtschaftlich genutzt) ausgenommen. Zu den Sportanlagen gehören u.a. Sportstadien, Leichtathletikanlagen, Fussballfelder, Tennisplätze, Reitsportanlagen, Badeanstalten und Strandbäder sowie Sportanlagen bei Schulhäusern, nicht aber Turnhallen. Unter die öffentlichen Parkanlagen fallen auch botanische und zoologische Gärten, Uferpromenaden, Hafenmauern, begehbare Stadtmauern, Kinderspielplätze sowie parkähnliche, öffentlich zugängliche Anlagen bei Schulen. Ausgeschlossen sind hingegen die der Allgemeinheit vorenthaltenen Parks von Villen, Hotels und nicht öffentlich zugänglichen Schlössern.

10.7 Strassenareal

Das Strassenareal enthält die vom rollenden und ruhenden Fahrzeugverkehr beanspruchten Flächen. Dazu gehören Autobahnen einschliesslich des Autobahngrüns, Parkplätze mit mehr als 20 Parkfeldern sowie Strassen, Wege und das Strassengrün. Der Strassenfläche werden die Strassen und Wege ab 4. Klasse der Landeskartensignatur zugeordnet, unabhängig davon, ob sich diese innerhalb oder ausserhalb von Ortschaften befinden. Nicht zum Strassenareal zählen hingegen die Waldstrassen unter 6 m Breite (3. und 4. Klasse der Landeskarte) sowie Zufahrten und Parkplätze innerhalb des Gebäude- und Industrieareals. In der Kategorie Strassengrün befinden sich alle vorwiegend vom Verkehr beanspruchten oder verursachten Rest- oder Steiflächen ohne landwirtschaftliche Nutzung, wie Verkehrsinseln, Böschungen oder Grünstreifen zwischen Verbindungsstrassen und Waldrand.

10.8 Bahnareal

Das Bahnareal besteht aus dem Bahnhofgelände, den offenen Bahnstrecken und dem Bahngrün. Zum Bahnhofgelände gehören Geleiseanlagen, überdachte Perrons und Güterumschlagplätze im Bereich von Bahnhöfen, nicht aber die Bahnhofgebäude und -vorplätze. Die offenen Bahnstrecken umfassen Schienen und Schotterbett von Normalspur-, Schmalspur-, Zahnrad- und Standseilbahnen zwischen den Stationen. Enthalten sind auch Bahnstrecken im Wald, nicht jedoch Bahngeleise in Industriearealen. In der Kategorie Bahngrün werden die durch den Bahnverkehr beanspruchten oder verursachten Rest- oder Steiflächen ohne landwirtschaftliche Nutzung, wie Böschungen oder Grünstreifen zwischen Bahnstrecken und Wald erfasst.

10.9 Flugplatzareal

Das Flugplatzareal besteht aus den zivilen und militärischen Flugplätzen und Graspisten und beinhaltet neben den eigentlichen Start- und Landepisten auch Rollbahnen und Grünflächen ohne landwirtschaftliche Nutzung.

Publikationen und weiterführende Literatur

11 Publikationen zur Arealstatistik 1979/85

Bundesamt für Statistik: Die Bodennutzung der Schweiz: Arealstatistik 1979/85.

Farbbroschüre, 16 Seiten, Bern 1992. ISBN 3-303-02001-9 (deutsche Ausgabe, auch in französisch, italienisch und englisch verfügbar)

Bundesamt für Statistik: Die Bodennutzung der Schweiz: Arealstatistik 1979/85 –

Resultate nach Gemeinden. 227 Seiten, 16 Farbkarten A5, Bern 1992. ISBN 3-303-02004-3 (zweisprachig deutsch und französisch)

Bundesamt für Statistik: Die Bodennutzung der Schweiz: Arealstatistik 1979/85 –

Kategorienkatalog. 192 Seiten, mit 4 beiliegenden Entscheidungsdiagrammen und 8 Seiten Fotobeispielen, Bern 1992. ISBN 3-303-02009-4 (deutsche Ausgabe, auch in französisch verfügbar)

Bundesamt für Statistik: Die Bodennutzung der Schweiz: Arealstatistik 1979/85 –

Resultate nach Kantonen und Bezirken. 233 Seiten, 2 Karten A4, 14 Farbkarten A5, Bern 1993. ISBN 3-303-02012-4 (deutsche Ausgabe, auch in französisch verfügbar)

Bundesamt für Statistik: Die Bodennutzung der Schweiz 1:300'000. Farbkarte 117×84 cm

mit rückseitigem Text und statistischen Auswertungen, Bern 1994 (viersprachig deutsch, französisch, italienisch und englisch)

12 Publikationen zur Arealstatistik 1992/97

Bundesamt für Statistik: Arealstatistik Schweiz: Die Bodennutzung in den Kantonen

Vaud, Genève. Gemeindeergebnisse 1979/85 und 1992/97. 93 Seiten, Bern 1996. ISBN 3-303-02029-9 (zweisprachig deutsch und französisch)

Bundesamt für Statistik: Arealstatistik Schweiz: Die Bodennutzung in den Kantonen

Freiburg, Neuchâtel, Jura. Gemeindeergebnisse 1979/85 und 1992/97. 93 Seiten, Bern 1996. ISBN 3-303-02030-9 (zweisprachig deutsch und französisch)

Bundesamt für Statistik: Arealstatistik Schweiz: Die Bodennutzung in den Kantonen

Bern, Luzern, Obwalden, Nidwalden. Gemeindeergebnisse 1979/85 und 1992/97. 127 Seiten, Bern 1997. ISBN 3-303-02031-0 (zweisprachig deutsch und französisch)

Bundesamt für Statistik: Arealstatistik Schweiz: Die Bodennutzung in den Kantonen

Solothurn, Basel-Stadt, Basel-Landschaft, Aargau. Gemeindeergebnisse 1979/85 und 1992/97. 105 Seiten, Bern 1997. ISBN 3-303-02038-8 (zweisprachig deutsch und französisch)

Bundesamt für Statistik: Arealstatistik Schweiz: Die Bodennutzung in den Kantonen

Wallis. Gemeindeergebnisse 1979/85 und 1992/97. 55 Seiten, Bern 1998. ISBN 3-303-02040-X (zweisprachig deutsch und französisch)

Bundesamt für Statistik: Arealstatistik Schweiz: Die Bodennutzung in den Kantonen

Zürich, Zug, Schaffhausen, Thurgau. Gemeindeergebnisse 1979/85 und 1992/97. 93 Seiten, Neuchâtel 1998. ISBN 3-303-02046-9 (zweisprachig deutsch und französisch)

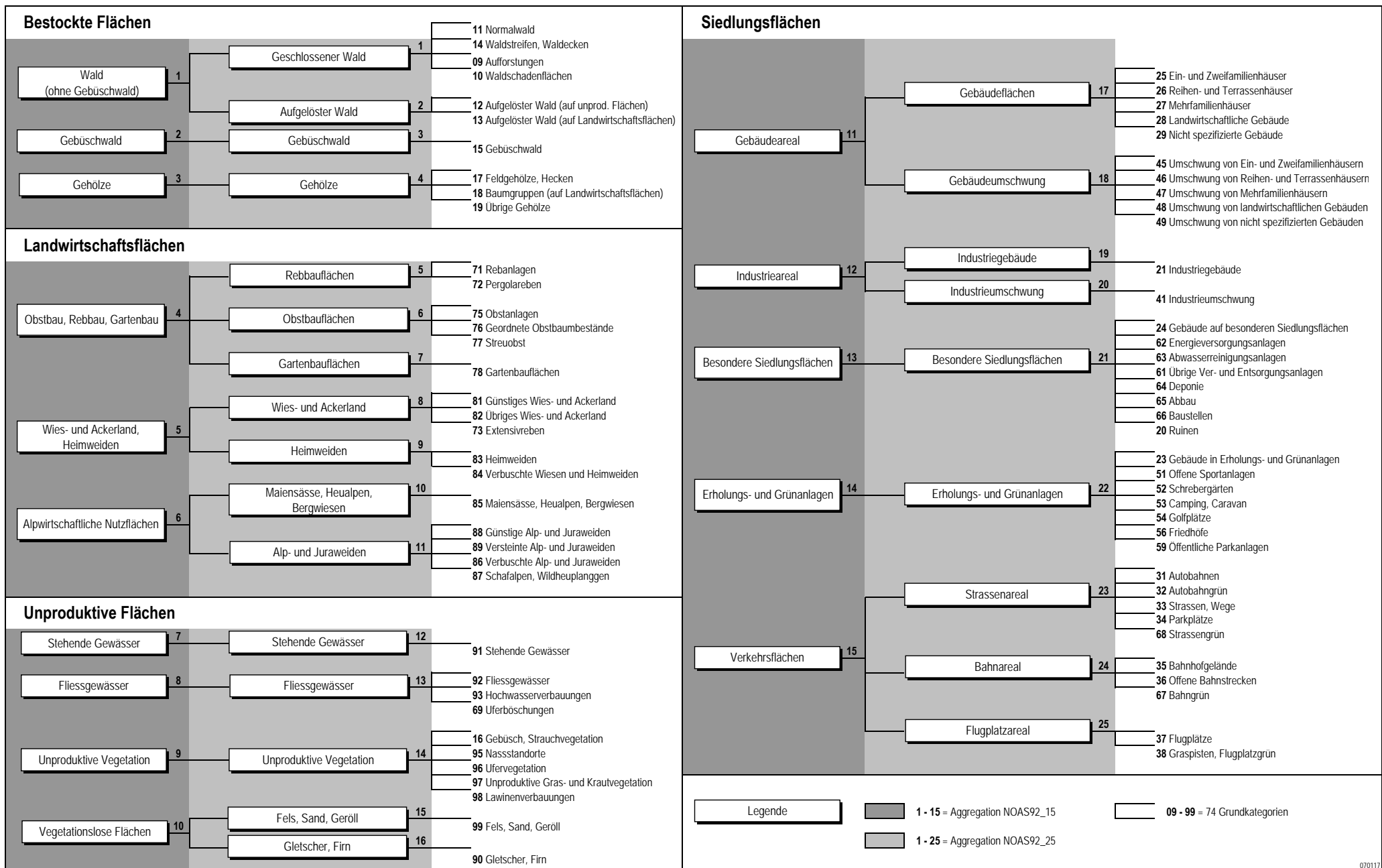
Bundesamt für Statistik: Arealstatistik Schweiz: Die Bodennutzung in den Kantonen Uri,

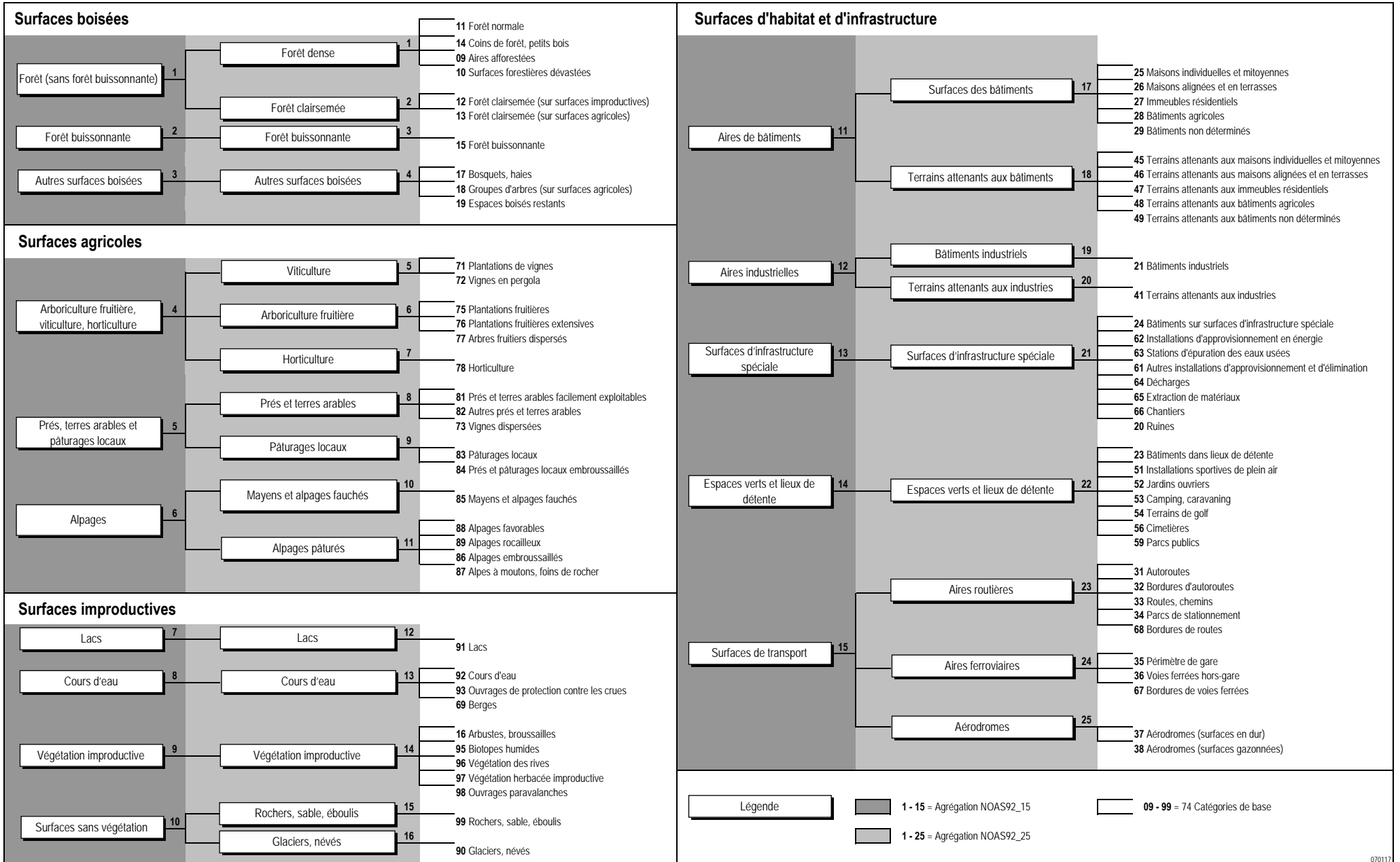
Schwyz, Glarus, Appenzell Ausserrhoden, Appenzell Innerrhoden, Sankt Gallen. Gemeindeergebnisse 1979/85 und 1992/97. 95 Seiten, Neuchâtel 1999. ISBN 3-303-02053-1 (zweisprachig deutsch und französisch)

- Bundesamt für Statistik: Arealstatistik Schweiz: Die Bodennutzung in den Kantonen Graubünden, Ticino. Gemeindeergebnisse 1979/85 und 1992/97. 95 Seiten, Neuchâtel 2001. ISBN 3-303-02058-2 (zweisprachig deutsch und italienisch)*
- Bundesamt für Statistik: Arealstatistik Schweiz: Bodennutzung im Wandel. Farbbroschüre, 32 Seiten, Neuchâtel 2001. ISBN 3-303-02061-2 (deutsche Ausgabe, auch in französisch, italienisch und englisch verfügbar)*
- Bundesamt für Statistik: Arealstatistik Schweiz: Zahlen – Fakten – Analysen. 99 Seiten, durchgehend farbig illustriert, Neuchâtel 2005. ISBN 3-303-02090-6 (deutsch, mit französischer, italienischer und englischer Zusammenfassung)*

13 Weitere Publikationen und relevante Literatur

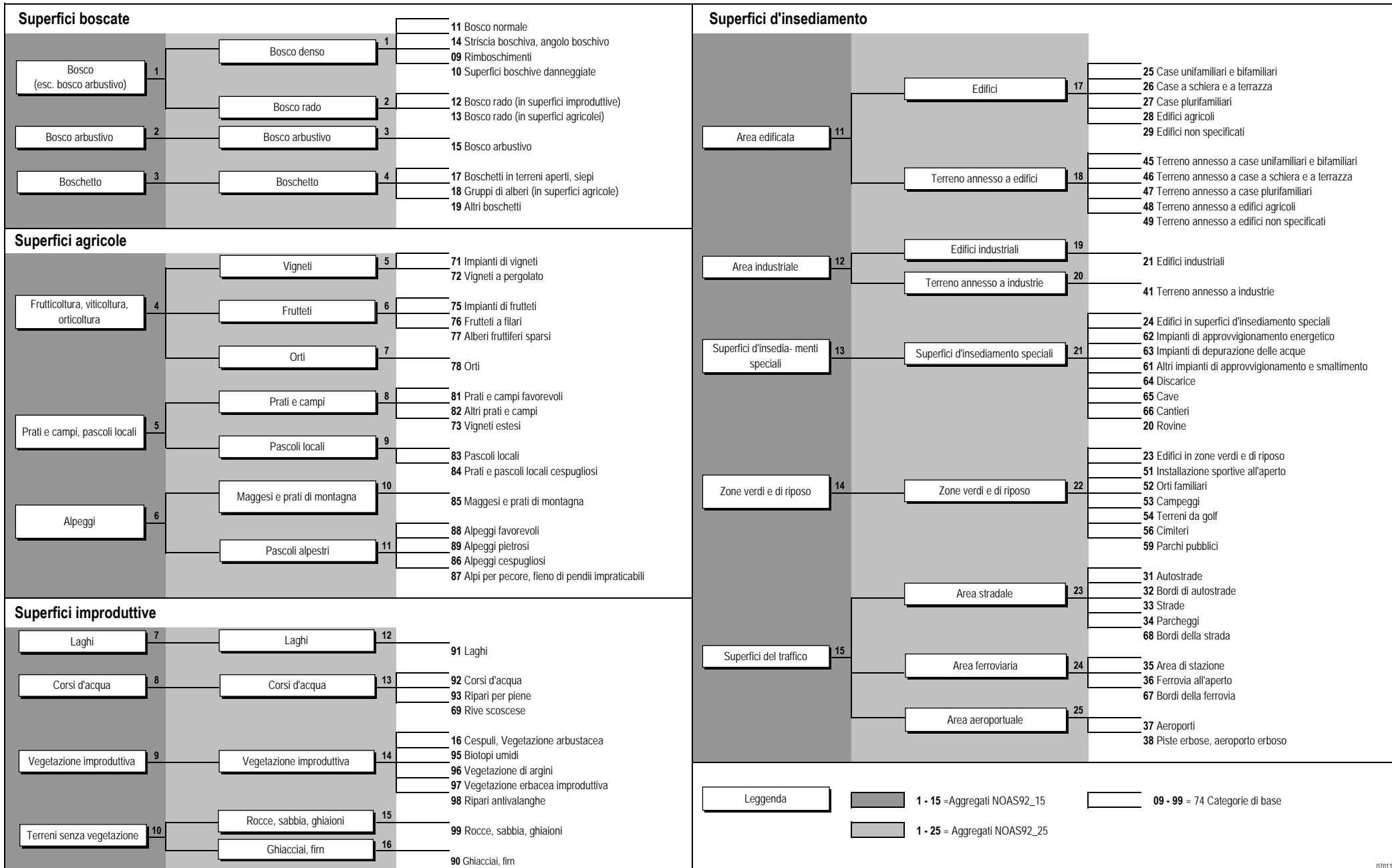
- Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumplanung; H. Trachsler, O. Kölbl, B. Meyer, F. Mahrer: Stichprobenweise Auswertung von Luftaufnahmen für die Erneuerung der Eidgenössischen Arealstatistik – Bericht über einen Versuch in verschiedenen Testgebieten der Schweiz. 98 Seiten, Bern 1980; vergriffen.*
- Institut de photogrammétrie, EPFL; Hrsg. O. Kölbl: Landnutzungssymposium. 390 Seiten, Lausanne 1983; vergriffen (zweisprachig deutsch und italienisch).*
- Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft; Th. Nippel, T. Klingl: Die Bodennutzung der Schweiz im europäischen Kontext – Integration der Arealstatistik in CORINE Land Cover. 43 Seiten, Farbkarte A3, 4 Farbkarten A5, Neuchâtel 1998. ISBN 3-303-02041-8 (deutsche Ausgabe, auch in französisch und englisch verfügbar)*
- Bundesamt für Statistik; I. Leiss, G. Noser: Einsatz der Satellitenfernerkundung für die Bodennutzungsstatistik – Methoden und Resultate eines Forschungsprojekts. 64 Seiten, Neuchâtel 2000; ISBN 3-303-02059-0 (deutsch, auch in englisch verfügbar).*
- Bundesamt für Statistik; A. Beyeler: Wandel der Bodennutzung in der Schweiz; in: Statistisches Jahrbuch der Schweiz, Ausgabe 2002, S. 126–133. Neuchâtel 2002; ISBN 3-85823-950-X (zweisprachig deutsch und französisch).*
- Bundesamt für Statistik; J. Burkhalter, J. Sager: Laubwald–Mischwald–Nadelwald – Walddifferenzierung mit digitalen Satellitendaten. 112 Seiten, durchgehend farbig illustriert, Neuchâtel 2003; ISBN 3-303-02076-0 (deutsch, mit französischer, italienischer und englischer Zusammenfassung).*
- Bundesamt für Statistik: Nationale Schutzgebiete und ihre Nutzung; in: Umweltstatistik Schweiz, Nr. 13. Farbbroschüre, 32 Seiten, Neuchâtel 2004; ISBN 3-303-02081-7 (deutsche Ausgabe, auch in französisch verfügbar).*





Statistica della superficie in Svizzera 1992/97 — Nomenclatura NOAS92: Categorie di base e aggregazioni

UST, Statistica della superficie 2001



Swiss land use statistics 1992/97 — Nomenclature NOAS92: Basic categories and aggregations

SFSO, Land use statistics 2001

