



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

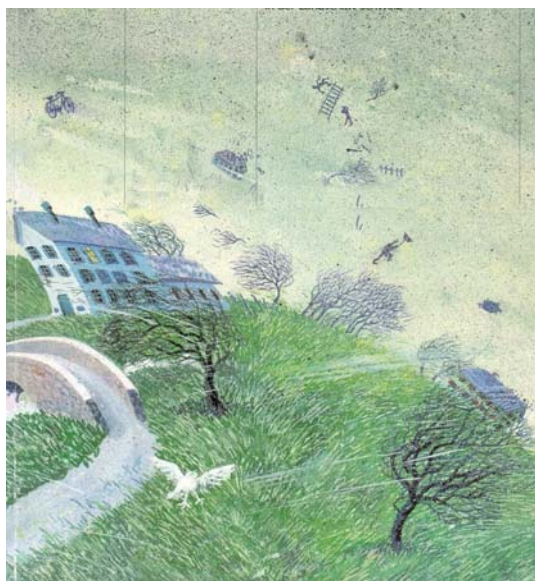
Bundesamt für Raumentwicklung ARE

Bundesamt für Umwelt BAFU

Landchaft unter Druck

3. Fortschreibung

Beobachtungsperiode
1989 – 2003



Impressum

Herausgeber:	Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) Bundesamt für Umwelt (BAFU)
Begleitung:	BAFU, ARE, swisstopo, Bundesamt für Statistik (BFS)
Bearbeitung:	Ulrich Roth, Heiko Zeh Weissmann, Helmut Recher (Sigmaplan)
Titelblatt und Signete:	Hanspeter Graf, Zürich
Übersetzung	Elisabeth Kopp-Demougeot, Versoix
Zitierung:	Bundesamt für Raumentwicklung / Bundesamt für Umwelt (Hrsg., 2007): Landschaft unter Druck. 3. Fortschreibung 1989 - 2003. Bern
10.2007	

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	2
Landschaftsveränderungen – Auf einen Blick	3
1. Einleitung	7
2. Landschaftsveränderungen nach Schlüsselmerkmalen	10
2.1 Kleinstrukturen	10
2.2 Wald	13
2.3 Fliessgewässer	15
2.4 Stillgewässer und Feuchtgebiete	17
2.5 Geländeformen	19
2.6 Extensiv genutzte oder brachgelegte Flächen	20
2.7 Nutzungsmuster der Land- und Forstwirtschaft	21
2.8 Verkehrsanlagen und Infrastruktur	26
3. Neue Methode '04: Fazit und Ausblick	29
Anhang.....	31

Vorwort

Landschaft verändert sich, naturnahe Kulturlandschaft bleibt unter Druck. Das Wachstum der Siedlungen, der Ausbau der Infrastrukturen, der Wandel in der Land- und Waldwirtschaft wirken sich auf den Raum aus. Damit einhergehen Beeinträchtigungen oder gar Verluste naturnaher Landschaften. Meist sind es keineswegs augenfällige Vorgänge, die sich abspielen. Im Gegenteil, die Veränderungen vollziehen sich in vielen einzelnen, unspektakulären Ereignissen. Und auf einmal ist das, was unsere Umgebung wertvoll machte, nicht mehr vorhanden: die Bilder vom Siedlungsrand mit Obstbäumen, das Plätschern eines Baches oder die Düfte eines Waldbodens, der Kontakt mit den Leuten, das Vertrautsein mit dem Ort. Vielleicht wundern wir uns, reiben uns die Augen, versuchen zu erinnern, was da und dort abgelaufen ist – und was uns daran irritiert.

Solche Veränderungen erfahren wir persönlich. Anhand von Dokumenten wie Ansichtskarten, Luftbildern oder den Landeskarten lassen sich die Spuren unserer jüngsten Landschaftsgeschichte zuverlässig ablesen. Mit Hilfe der Signaturen der Landeskarte wurde über nunmehr vier Beobachtungsperioden zwischen 1972 und 2003 aufgezeichnet, was sich in den ausgewählten Stichproben-Landschaften verändert hat. Für die gesamte Schweiz hochgerechnet wird in Zahlen sichtbar, was zu nachteiligen

Entwicklungen oder eher punktuell zu Aufwertungen der Landschaft führt. Seit den ersten Auswertungen von 1972 haben sich die Veränderungen in der Landschaft zu Summen aufgehäuft, die betroffen machen. Sie spiegeln für den Zeitraum einer Generation unseren Umgang mit einer kostbaren und knappen Ressource. Es gibt aber inzwischen auch Anlass zu Hoffnung. Es zeigen sich positive Entwicklungen bei einzelnen Schlüsselmerkmalen, zum Beispiel bei den Hecken und Bachläufen.

Für eine nächste Beobachtungsperiode kann das topologische Landschaftsmodell der swisstopo genutzt werden. Mit diesen neuen, digital verfügbaren Grundlagen kann die Berichterstattung aktuell und flächendeckend erfolgen. Der nachhaltige Umgang mit der Landschaft Schweiz lassen sich somit bis auf Stufe Gemeinde unmittelbar aufzeigen. Diese neue Möglichkeit wird auch das Projekt Landschaft unter Druck verändern. Der vorliegende Bericht bildet den Abschluss der Stichprobenerhebungen und schlägt gleichzeitig eine Brücke zu künftigen flächendeckenden Auswertungen, welche konzeptionelle Änderungen von „Landschaft unter Druck“ nach sich ziehen werden.

Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Landschaftsveränderungen – Auf einen Blick

Methode: erstmals mit Vektordaten

Die Landschaftsveränderungen werden aufgrund der Änderungen in den Landeskarten systematisch ausgewertet. In einem Stichprobenverfahren wurden landesweit Flächenausschnitte bestimmt, die Veränderungen anhand von Signaturen erfasst und auf Teilräume und die gesamte Schweiz hochgerechnet. Die Beobachtungsperioden entsprechen dem Erneuerungsrhythmus der Landeskarten. Erstmals wurden bei dieser 3. Fortschreibung die Landschaftsveränderungen direkt aus digitalen Vektordaten erfasst. Damit ist künftig eine beliebige Perimeterwahl möglich.

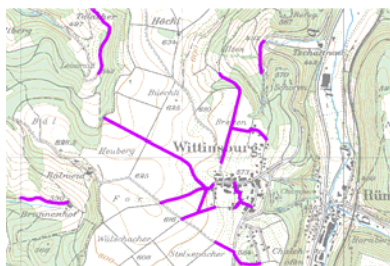
Landeskarte zeigt Veränderungen

Veränderungen der Landeskarte in einer Stichprobe können mit der neuen Methode dokumentiert werden (siehe Beispiele):

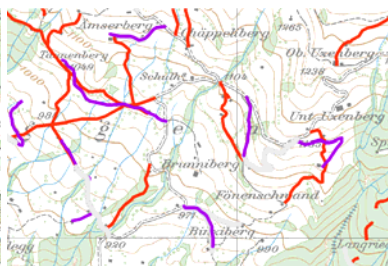
- Die bereits starke Nutzung im Mittelland wird weiter intensiviert. Der Trend zu grösseren und breiteren Landwirtschaftsmaschinen

schlägt sich entsprechend im Flurwegnetz nieder.

- Neue Gebiete werden für die mechanisierte Landwirtschaft erschlossen. Viele Verbindungsfusswege werden aufgehoben und gleichzeitig erfolgt die Erschliessung mit Zufahrtsstrassen vom übergeordneten Strassennetz aus.
- Neue Siedlungsgebiete werden mit offenen Bachläufen entwässert. Gleichzeitig werden Mühlekanäle nicht mehr benötigt und aufgehoben.
- Veränderungen der Waldfläche in einem Gebiet mit Waldschäden: In diesem Beispiel dominiert die Waldabnahme. Dies ist zu einem grossen Anteil auf die Auswirkungen des Lotharsturms zurückzuführen bzw. auf den Umstand, dass die Sturmschadenflächen oberhalb 1000 m ü. M. in der LK25 nicht mehr als Wald ausgewiesen wurden.



Ausbau von Fahrwegen (4. Klass) zu Strassen (3. Klass) —



Neue 4. Klass-Fahrwege — und Aufgabe eines Mühlkanals — gleichzeitig starker Rückgang des Fusswegnetzes —



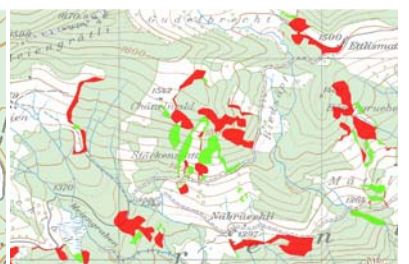
PK25 © swisstopo (DV351.5)



Offene Entwässerung bzw. Bachoffenlegung bei Siedlungserweiterung —



Neuanlage von Hecken —



Veränderung der Waldfläche durch Lothar-Sturm (Abnahme ■ Zunahme ■)

Trends der jährlichen Veränderungen

Hochgerechnet auf die gesamte Schweiz lassen sich folgende Trends erkennen:

- Es werden deutlich mehr Anlagen (Reservoir, ARA, Antennen) erstellt und dies häufig ausserhalb des Siedlungsgebietes.
- Nochmals gesteigert wird der Ausbau des überörtlichen und lokalen Strassennetzes.
- Es ist eine abgeschwächte Zunahme der gerodeten Obstbäume feststellbar.
- Die Zahl der Einzelbäume nimmt weniger stark zu.
- Es werden zwar mehr neue Hecken gepflanzt, aber auch immer noch viele gerodet.

- Obwohl weiterhin Bachläufe eingedolt und aufgehoben werden, steigt die Tendenz zur Ausdolung und Renaturierung von Bachläufen.
- Die ungebremsste Zunahme an Wald- und Gebüschflächen ist zwiespältig zu beurteilen. Einerseits gehen landschaftliche Vielfalt und Biodiversität zurück, andererseits können wenig beeinflusste "Wildnisgebiete" entstehen.

Aus Sicht der Raumentwicklung und des Landschaftsschutzes werden die Änderungen in den Landeskarten wie folgt bewertet:

Abb. 1: Jährliche Landschaftsveränderungen, 1) = 1. Beobachtungsperiode (BP) (1972-83); 2) = 2. BP (1978-89); 3) = 3. BP (1984-95); 4) = 4. BP (1989-2003)

	1)	2)	3)	4)	Bewertung aus Sicht Landschaft
Gebäude ausserhalb Bauzone (Anzahl)	+3'000	+3'700	+2'600	*	☹
Anlagen (Reservoir, ARA, Antenne, Anzahl)	+206	+172	+244	+413	☹
Lokalstrassen / Wege** (km)	+2'505	+1'726	+1'385	+1'841	☹
Obstbäume*** (Anzahl)	-54'780	-39'770	-99'671	-66'695	☹
Bachläufe eingedeckt (km)	+86	+92	+85	+119	☹
Einzelbäume*** (Anzahl)	+730	+6'240	+11'418	+9'637	😊
Hecken*** (km)	+33	+55	+156	+62	😊
Bachläufe, neu offene (km)	+9	+20	+85	+153	😊
Waldflächen*** (ha)	+1'700	+750	+1'960	+1'339	😊
Gebüsch*** (ha)	+156	+75	+159	+574	😊

* Gebäude ausserhalb Bauzone: Wegen zum Analysezeitpunkt noch fehlender Grundlagedaten konnte diese Teilauswertung nicht vorgenommen werden. Aus anderen, noch unveröffentlichten Analysen geht hervor, dass von keiner Trendumkehr auszugehen ist ** Lokalstrassen / Wege: Summe von 1. und 2. Kl. Strassen neu, 1./2. Kl. Strassen aus 3. Kl. Strassen, neue 3. Kl. Strassen, 3. Kl. Strassen aus 4./5. Kl. Wegen und neue 4./5. Kl. Wege. ***Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte).

Aufsummierte Veränderungen in den Landschaftsräumen

Die jährlichen Veränderungen in den Hochalpen, im Berggebiet, Mittelland und in den Agglomerationen können auf die 32-jährige Zeitdauer des Projekts "Landschaft unter Druck" von 1972–2003 zu Gesamtveränderungen aufsummiert werden:

- In den Hochalpen hat sich vergleichsweise wenig ereignet.
- In den Agglomerationen, wo Siedlungs- und Verkehrsflächen in der Regel schon auf einem hohen Niveau ausgebaut sind, wurde das Netz der Lokalstrassen und Wege weiter verdichtet. Auch viele Obstbäume mussten weichen.
- Hauptschauplatz der landschaftlichen Veränderungsdynamik ist das Berggebiet und das Mittelland.
- Im Berggebiet wurden während der letzten 32 Jahre rund 25'000 km und im Mittelland rund 23'000 km neue Lokalstrassen und Wege geschaffen.
- Mit einem Bestandrückgang um ca. 1.4 Millionen sind die Obstbäume im Mittelland am stärksten zurückgedrängt worden.
- Sowohl am meisten neu eingedolte als auch am meisten neue bzw. ausgedolte Bachläufe finden sich im Berggebiet und im Mittelland.
- Bei den Hecken ist im Mittelland der grösste Zuwachs zu verzeichnen.
- Einzelbäume, Waldflächen und Gebüsch haben im Berggebiet am stärksten zugenommen.

Abb. 2: Innerhalb von 32 Jahren aufsummierte Landschaftsveränderungen,

	Hochalpen	Berggebiet	Mittelland	Agglomerationen	Gesamt Landschaftsräume	Bewertung aus Sicht Landschaft
Gebäude ausserhalb Bauzone * (Anzahl)			(Periode 1972-1995)		74'400	☹
Anlagen (Reservoir, ARA, Antenne, Anzahl)	200	3'624	3'408	1'040	8'280	☹
Lokalstrassen / Wege** (km)	384	25'560	24'096	9'632	59'656	☹
Obstbäume*** (Anzahl)	0	-178'488	-1'379'696	-529'152	-2'087'328	☹
Bachläufe eingedeckt (km)	144	1'240	1'400	272	3'056	☹
Einzelbäume*** (Anzahl)	1'952	192'032	12'632	17'720	224'200	😊
Hecken*** (km)	24	640	1'224	568	2'448	😊
Bachläufe, neu offene (km)	464	872	608	184	2'136	😊
Waldflächen*** (ha)	56	33'864	7'512	5'120	46'464	☹
Gebüsch*** (ha)	112	7'864	-440	184	7'712	☹

*Gebäude ausserhalb Bauzone: Wegen zurzeit noch fehlender Grundlagendaten für die 4. Beobachtungsperiode werden hier nur die aufsummierten Gebäude des Zeitraums 1972-1995 (24 Jahre) ausgewiesen. ** Lokalstrassen / Wege : Summe von 1. und 2. Kl. Strassen neu, 1./2. Kl. Strassen aus 3. Kl. Strassen, neue 3. Kl. Strassen, 3. Kl. Strassen aus 4./5. Kl. Wegen und neue 4./5. Kl. Wege. ***Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte).

Aufsummierte Veränderungen in der gesamten Schweiz

Hochgerechnet auf die gesamte Schweiz und die 32 Jahre von 1972–2003, wachsen die jährlichen Veränderungen auf dem Territorium der Schweiz zu beachtlichen Strecken und Summen an:

- 74'400 Gebäude, das sind rund 8,5 pro Tag, wurden im Zeitraum 1972-1995 ausserhalb der Bauzone errichtet.
- Während der letzten 32 Jahre sind insgesamt über 2 Mio. Obstbäume verschwunden, d.h. jede Stunde wurden 7 Obstbäume mehr gerodet als ersetzt.
- Die 46'500 ha neuen Waldflächen entsprechen fast der Grösse des Kantons Obwalden.
- Die von 1972–2003 eingedeckten Bachläufe reichen von Bern bis zum Nordkap. Weniger weit, nämlich von Bern nach Moskau, reichen die neuen, offenen Bachläufe.

- Werden alle neu geschaffenen Hecken aneinandergereiht, ergibt das einen "Lebhag" von Bern bis Beirut.
- Werden die über 32 Jahre erfolgten jährlichen Zunahmen der Lokalstrassen und Wege aneinandergereiht, ergibt dies mit 60'000 km eine 1.5 fache Erdumrundung, d.h. von Bern einmal um die Welt und dann nochmals von Bern bis Neuseeland.

Abb. 3: Aufsummierte Veränderungen



Die von 1972–2003 eingedeckten Bachläufe — reichen von Bern bis zum Nordkap. Bis Moskau reichen die neuen Bachläufe . Werden alle neu geschaffenen Hecken — aneinandergereiht, ergibt das einen "Lebhag" von Bern bis Beirut.



Auf den während 32 Jahren gebauten Lokalstrassen und Wegen — geht's einmal um die Welt und dann bis Neuseeland.

1. Einleitung

Programm «Raumbeobachtung Schweiz»

Das Programm «Raumbeobachtung Schweiz» des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE, früher BRP) hat zum Zweck, die Veränderungen der Bodennutzung und der räumlichen Ordnung sowie deren Einflussfaktoren systematisch und laufend zu beobachten und zu analysieren. Mit ihm soll auch die Frage beantwortet werden, wie weit die laufenden räumlichen Entwicklungen mit den im Bundesgesetz vom 22. Juni 1979 über die Raumplanung (RPG) festgesetzten Zielen übereinstimmen.

Projekt «Landschaft unter Druck»

Im Rahmen des Programms «Raumbeobachtung Schweiz» und in enger Zusammenarbeit mit dem BAFU konzipierte das ARE das Projekt «Landschaft unter Druck». Ziel dieses Projektes ist es, die relevanten Veränderungen in der Landschaft festzustellen.

Methode 1. – 3. Beobachtungsperiode

Um vor allem kleinräumige und schleichende Veränderungen in der Landschaft zu erfassen und zu beurteilen, wurden Unterlagen aus der periodischen Nachführung der Landeskarte 1:25'000 des Bundesamtes für Landestopographie verwendet. Das so genannte Änderungsmaterial wurde systematisch ausgewertet. Die Veränderungen der Landschaft konnten anhand von Flächen-, Linien- und Punkt-Signaturen ermittelt und hinsichtlich ihrer Bedeutung für Natur und Landschaft interpretiert werden. Untersucht wurden im Änderungsmaterial somit alle Kartensignaturen, die einen klaren Bezug zur Landschaft aufweisen. Das Projekt erfasste die Veränderungen anhand von acht Schlüsselmerkmalen, die wesentliche Bausteine der Landschaft bilden:

- Kleinstrukturen
- Wald
- Fliessgewässer
- Stillgewässer und Feuchtgebiete
- Geländeformen
- Extensiv genutzte oder brachgelegte Flächen
- Nutzungsmuster der Land- und Forstwirtschaft
- Siedlungen, Bauten und Anlagen.

Um die Menge der Änderungen auch kostenmässig zu bewältigen, wurden nach einem mit dem BFS festgelegten Stichprobenverfahren landesweit 152 Flächenausschnitte von jeweils 12 km² bestimmt. Die Landschaftsveränderungen in den Stichproben wurden für die gesamte Schweiz hochgerechnet und als durchschnittliche jährliche Veränderungen in den Beobachtungsperioden dargestellt.

Landschaftsräume (LR) und Kriterien für deren Abgrenzung:

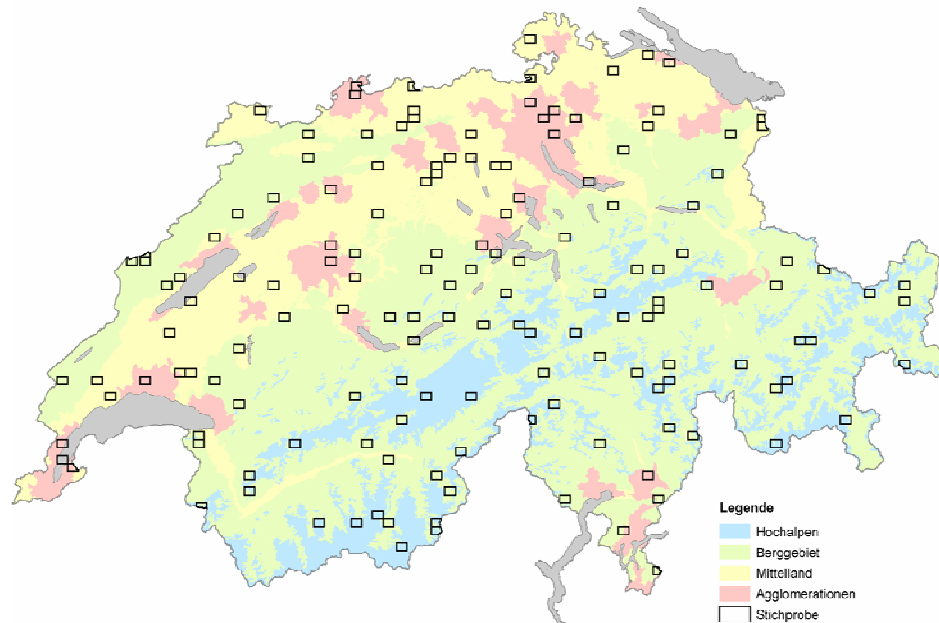
- Hochalpen: Bodeneignungskarte der Schweiz
- Berggebiet: Standardgrenze des landwirtschaftlichen Produktionskatasters
- Mittelland: Gebiet zwischen Agglomerationen und Berggebiet
- Agglomerationen: Volkszählung 1980

Kantonsgruppen (KG):

- Innerschweiz (I-CH): LU, UR, SZ, OW, NW, ZG
- Nordostschweiz (NO-CH): SH, ZH, TG, SG, AR, AI, GL
- Nordwestschweiz (NW-CH): BS, BL, AG, SO, BE
- Südostschweiz (SO-CH): GR
- Südschweiz (S-CH): VS, TI
- Westschweiz (W-CH): GE, VD, NE, FR, JU

Die Ergebnisse der Kartenauswertungen wurden auf ihre Plausibilität hin geprüft und wenig aussagekräftige Messgrössen gestrichen.

Abb. 4: Stichprobeflächen: Die Stichproben werden auf die Landschaftsräume und die gesamte Schweiz hochgerechnet



Überprüfung und Weiterentwicklung der Methode¹

Mit der Vektorisierung der Pixelkarte bei swisstopo (VEKTOR25) und deren periodischen Nachführung liegen nun die Grundlagen in digitaler Form vor. Für deren Differenzierung und Aufbereitung sind deshalb neue Arbeitsschritte notwendig. Dieses als "Methode '04" bezeichnete Vorgehen ermöglicht eine raschere, kostengünstigere und flächendeckende Auswertung.

Methodenanpassung in der 4. Beobachtungsperiode

Die dritte Fortschreibung von „Landschaft unter Druck“ stellt eine Verknüpfung der bisherigen Methode '84 mit der neuen Methode '04 dar und soll sicherstellen, dass die bisherigen Datenreihen möglichst nahtlos mit den neu digital verfügbaren Daten von VECTOR25 verbunden werden können. Die Grundlage der Auswertung

bleibt gleich, da VECTOR25 inhaltlich und geometrisch auf der Landeskarte LK25 basiert. Das heisst, bei der Vektorisierung von VECTOR25 wurde durch die Swisstopo primär das Kartenbild interpretiert. Für die Hochrechnung auf gesamtschweizerische Veränderungen wird deshalb von denselben 256 Stichprobenflächen ausgegangen, wie sie im Rahmen der ersten drei Auswerteserien (1972/78 bis 1991/97) verwendet wurden. Dazu ist die Auswertung von 152 Landeskarten-Ausschnitten (à 12 km²) der aktuellen Landeskarten-Serie (Flugjahre 1989 bis 2003) im Vergleich mit der vorhergehenden Serie (Flugjahre 1992 bis 1997) nötig.

Die Auswertung digitaler Vektordaten des Bundesamtes für Landestopografie (swisstopo) im Format VECTOR25 wurde für die 3. Fortschreibung des BAFU- und ARE-Projekts „Landschaft unter Druck“ (LuD) erstmalig in einem weitgehend automatisierbaren GIS-Auswertungsprozess durchgeführt, der im Laufe der Projektabwicklung aus den zur Verfügung stehenden Datenstrukturen und den gewünschten

¹ Sigmaplan, „Landschaft unter Druck“ - Überprüfung und Weiterentwicklung der Methode BUWAL, ARE; 2004

Auswertungszielen in Zusammenarbeit von Sigmaplan und swisstopo entwickelt wurde.

Im Rahmen der Datensichtung, Prüfung der Dateneignung und Datenbereinigung wurden hierzu spezielle, automatisierbare Methoden erarbeitet, um die Daten für LuD nutzbar zu machen. Ein zentraler Bestandteil der Methodik stellt die dafür entwickelte Nachbarschaftsanalyse dar².

Durch den Methodenwechsel zwischen der zweiten und dritten Fortschreibung konnte die sehr zeitaufwändige manuelle Karteninterpretation zugunsten eines schnellen, skalierbaren, leicht zu validierenden und nachvollziehbaren GIS-Auswertungsprozesses ersetzt werden. Allerdings konnten durch den Methodenwechsel die Siedlungsflächen nicht mehr erfasst werden.

Exemplarisch konnten die Vektordaten der Strassen über die gesamte Schweiz ausgewertet und mit den Ergebnissen der hochgerechneten Stichproben verglichen werden. Die insgesamt geringe Abweichung zeigt, dass die mit dem BFS abgestimmten Stichprobenflächen zu plausiblen hochgerechneten Resultaten geführt haben.

Ergebnisse der 1. Beobachtungsperiode

Die Ergebnisse der Beobachtungsperiode 1972-1983 sind ausführlich dargelegt und erläutert Landschaft unter Druck (1991)³.

Fortschreibung

Die periodische Fortschreibung und Dokumentation der Landschaftsveränderungen ist eine Voraussetzung für die Raumbbeobachtung und hat insbesondere zum Ziel:

- Einblick in den zeitlichen Ablauf der Landschaftsentwicklung zu gewinnen;
- Entwicklungsrichtungen zu erkennen;
- Landschaftsschutzmassnahmen zu überprüfen und nötigenfalls anzupassen.

Da sich die Methode hauptsächlich auf Änderungsmaterial der Landeskarte abstützt, resultiert ein Rhythmus der Fortschreibung von sechs Jahren:

- Auswertung der 1. Beobachtungsperiode 1972-83: Die Landeskarten-Ausgabe 1972-77 wird mit der Ausgabe 1978-83 verglichen.
- Auswertung der 2. Beobachtungsperiode 1978-89: Die Landeskarten-Ausgabe 1978-83 wird mit der Ausgabe 1984-89 verglichen.
- Auswertung der 3. Beobachtungsperiode 1984-95: Die Landeskarten-Ausgabe 1984-89 wird mit der Ausgabe 1990-96 verglichen.
- Auswertung der 4. Beobachtungsperiode 1989-2003: Die Landeskarten-Ausgabe 1989-95 wird mit der Ausgabe 1998-2003 verglichen.

Die zeitliche Überschneidung der Auswertungen ergibt sich aus der Nachführungsmethode für die Landeskarte: Die einzelnen Kartenblätter werden alle sechs Jahre nachgeführt, wobei jedes Jahr ein Teil der Schweiz anhand von neuen Luftbildern bearbeitet wird.

Die Ergebnisse der 2. und 3. Beobachtungsperiode sind dargestellt in den Berichten Landschaft unter Druck, Fortschreibung (1994) und 2. Fortschreibung (2001)⁴.

Der vorliegende Bericht stellt die Daten der 4. Beobachtungsperiode (1989 - 2003) vor und dokumentiert anhand von Vergleichen mit der 1., 2. und 3. Beobachtungsperiode die Entwicklungsrichtungen. Verzichtet wird auf die Beschreibung der Bedeutung der einzelnen untersuchten Merkmale. Zur Beantwortung entsprechender Fragen wird auf die Publikation aus dem Jahre 1991 verwiesen.

² Sigmaplan, „Landschaft unter Druck“ - Technisches Handbuch zur VECTOR25-Auswertung mittels GIS und Datenbank, BAFU, ARE; 2007 (unveröffentlicht)

³ und ⁴ www.bafu.admin.ch/publikationen, www.are.admin.ch -> Themen/Raumbbeobachtung/Definition und Projekte



2. Landschaftsveränderungen nach Schlüsselmerkmalen

2.1 Kleinstrukturen

Wie in der Landeskarte wird auch bei der Auswertung zwischen Einzelbäumen und Obstbäumen unterschieden. Als Einzelbäume werden einzel stehende Bäume, Bäume in Gruppen und Bäume in Reihen gezählt, die nicht Bestandteil des offenen Waldes oder einer

Hecke sind. Die in der Landeskarte flächig dargestellten Obstgärten werden in die Anzahl einzelner Obstbäume umgerechnet. Hecken sind eine auffällige Reihe von Bäumen oder Sträuchern.



Obstgarten



Hecken

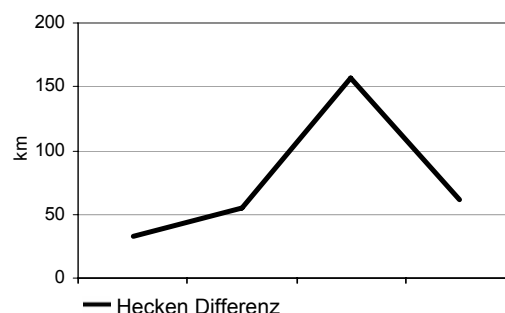
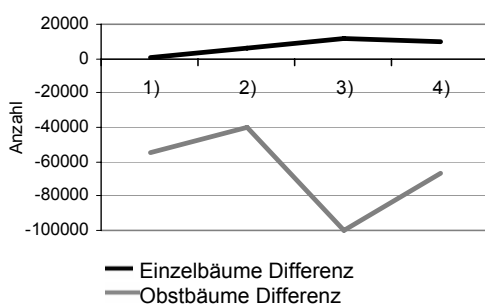
Vergleich der vier Beobachtungsperioden

Abb. 5: Jährliche Veränderungen der Kleinstrukturen in den Landschaftsräumen (CH-Total), 1) = 1. Beobachtungsperiode (BP) (1972-83); 2) = 2. BP (1978-89); 3) = 3. BP (1984-95); 4) = 4. BP (1989-2003)

		1)	2)	3)	4)
Einzelbäume Differenz	(Anzahl)	+730	+6'240	+11'418	+9'637
Obstbäume Differenz	(Anzahl)	-54'780	-39'770	-99'671	-66'695
Hecken Differenz	(km)	+33	+55	+156	+62

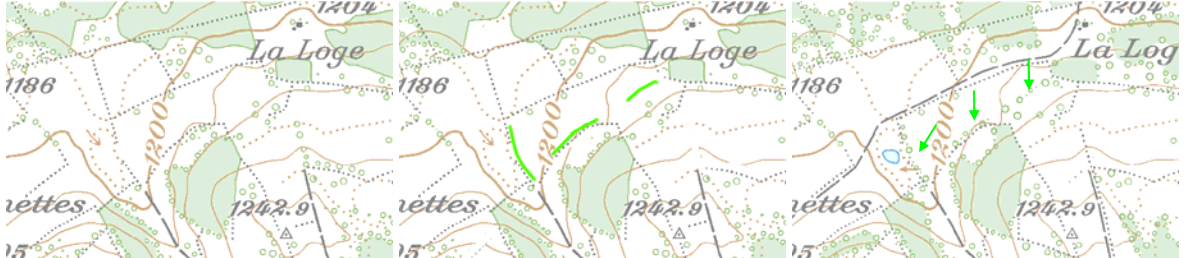
Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte)

Berechnungsfaktoren für Einzel- und Obstbäume: 80 Bäume auf 1 km, 100 Bäume auf 1 ha



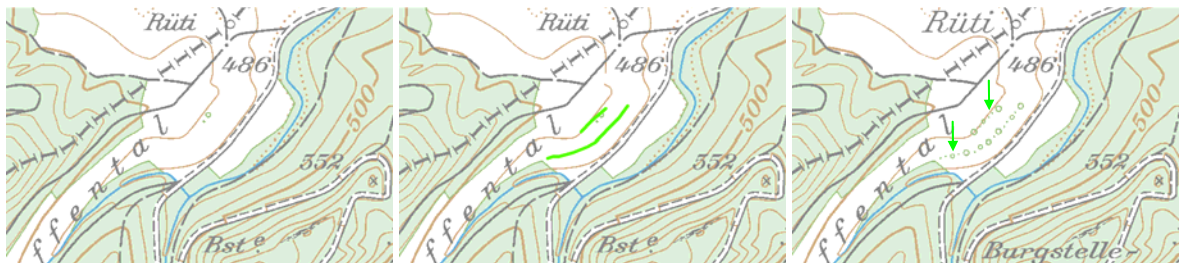


Kartenauswertung der 4. Beobachtungsperiode (Beispiele)



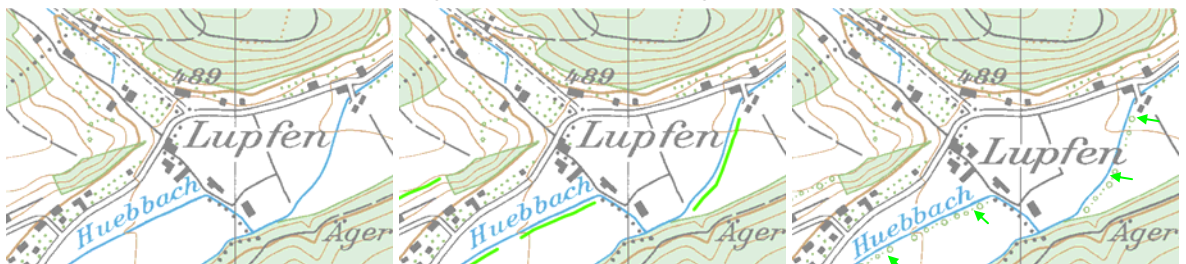
Landeskarte (LK) alt, Veränderung, LK neu (Stichprobe, SP100): Zunahme von Hecken — durch extensiveren oder unterlassenen Unterhalt von Trockensteinmauern als Weidebegrenzung im Jura.

PK25 © swisstopo (DV351.5)



LK alt, Veränderung, LK neu (SP60):

Durch Nachbarschaft zum Wald ökologisch wertvolle Neuanlage von Hecken —



LK alt, Veränderung, LK neu (SP60): Neue Ufergehölze — entlang eines Bachlaufs: Renaturierung, extensiver oder unterlassener Unterhalt?

Folgerungen

Einzelbäume, Obstbäume und Hecken weisen eine diskontinuierliche Entwicklung auf. Neben den weiter unten folgenden Erklärungen kann der Grund teilweise auch im Methodenwechsel liegen. Mit dem Wechsel zur digitalen Auswertung "Methode '04" kann trotz umfangreicher Plausibilisierung und Zurückverfolgung von Zahlen bis auf die einzelne Stichprobe im Geographischen Informationssystem (GIS) ein "Bruch" in der Datenreihe und damit eine diskontinuierliche Entwicklung nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Weiter kann wie auch schon bei der 1. - 3. Periode eine Stichprobe

mit besonderen Verhältnissen (Ausreisser) das Gesamtergebnis verzerren. Aufgrund eines iterativen Prozesses zwischen technischer Datenverarbeitung und inhaltlicher Plausibilität konnte aber mit den verfügbaren Ressourcen eine optimale Datenqualität erreicht werden.

Bei den Einzelbäumen wurden gesamtschweizerisch in den vier Beobachtungsperioden schon immer deutlich mehr neue Bäume gepflanzt als gerodet. Beim Vergleich der Kantonsgruppen und Landschaftsräume ist in der Westschweiz, im Mittelland und in den Agglomeration allerdings eine bilanzierte Abnahme



festzustellen, die aber durch die positive Bilanz im Berggebiet und in den anderen Kantonsgruppen ausgeglichen wird. Im Berggebiet dürfte sie auf Nutzungsextensivierung bzw. verminderte Pflege in den Randgebieten zurückzuführen sein.

Völlig entgegengesetzt zeigt sich die Situation immer noch bei den Obstbäumen: Eine verlangsamte Abnahme erfolgte im traditionellen Obstbaugebiet der Nordostschweiz, während in der Innerschweiz eine Beschleunigung der Abnahme festzustellen ist. Der Bestand an Obstbäumen war ursprünglich sehr umfangreich und hat sich im Laufe der Jahrzehnte immer mehr reduziert. Dadurch wird die Basis immer stärker verringert. Ausgehend von einer vergleichsweise hohen Basis in der ersten Beobachtungsperiode und einem Verlust von rund 55'000 Obstbäumen sind die weiteren Abnahmen von der 2. bis 4. Beobachtungsperiode mit 40'000 bis 100'000 mit einer schon deutlich verringerten Basis als schwerwiegender einzuschätzen. Mit der weiteren Abnahme des Obstbaumbestandes in der 4. Beobachtungsperiode wird mit Verzögerung eine wirtschaftliche Entwicklung nachgezeichnet. Die Selbstversorgung oder der Betriebszweig „Obst“ rentiert heute nicht mehr. Zudem sind Obstgärten traditionell nahe an den Siedlungen angelegt, liegen häufig in den Bauzonen und fallen daher oftmals der Siedlungserweiterung zum Opfer.

Nicht aufgezeigt werden kann durch die Signaturen der Landeskarte der Anteil von Niederstämmen im Vergleich zu Hochstämmen. Ökologisch interessant sind insbesondere alte Hochstamm-Obstbäume, die aber am wenigsten die wirtschaftlichen Anforderungen erfüllen. Erkennbar ist gegenüber der 3. Beobachtungsperiode eine insgesamt verlangsamte Abnahme. Es ist naheliegend, dass hier das Wegfallen der Fällprämien und finanzielle Anreize wie die ökologischen Direktzahlungen (ab 1992) und der Beitragstyp „Hochstamm-Feldobstbäume“ bei den ökologischen Ausgleichsflächen bereits erste Wirkungen zeigen. Der Einfluss der Ökoqualitätsverordnung (2003) ist in der 4. Beobachtungsperiode von 1990 bis 2001 noch nicht feststellbar.

Der insgesamt negativen Bilanz bei den Bäumen steht eine positive Bilanz bei den Hecken gegenüber. Gegenüber der 3. Beobachtungsperiode hat sich aber die Differenz zwischen neuen und "gerodeten" Hecken verringert. Merklich dazu beigetragen haben dürfte der insgesamt negative Saldo im Berggebiet und in der Innerschweiz. Hier vergrösserten sich im gleichen Zeitraum aber auch die Gebüschflächen deutlich. In kleinräumigen Strukturen können verschiedene Faktoren dazu führen, dass sich Hecken verbreitern und zusammenwachsen. Wenn diese Hecken die Definition für Gebüsch erfüllen, wird die Hecke in der Landeskarte ersetzt und als "gelöscht" bezeichnet. Erfreulich ist die Zunahme an Hecken in allen anderen Kantonsgruppen, im Mittelland und in den Agglomerationen.



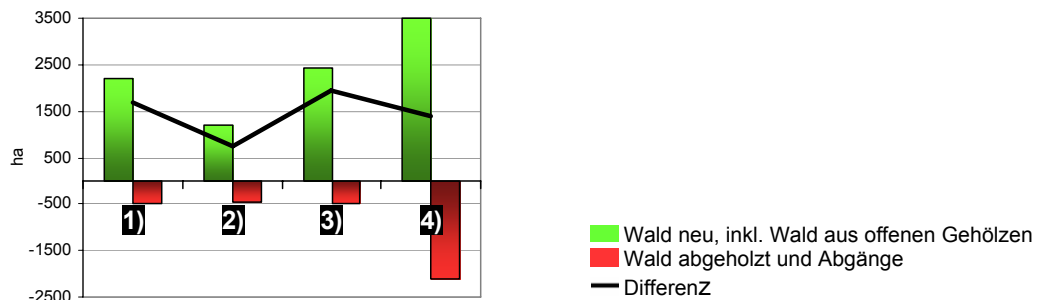
2.2 Wald

Vergleich der vier Beobachtungsperioden

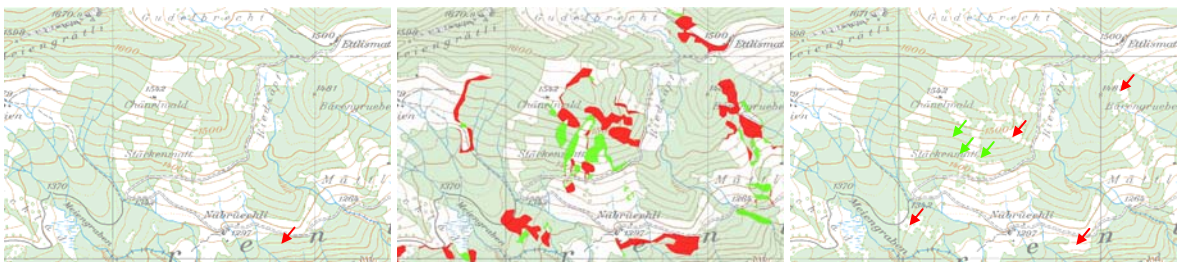
Abb. 6: Jährliche Veränderungen des Waldes in den Landschaftsräumen (CH-Total), 1) = 1. Beobachtungsperiode (BP) (1972-83); 2) = 2. BP (1978-89); 3) = 3. BP (1984-95); 4) = 4. BP (1989-2003),

	1)	2)	3)	4)
Wald neu, inkl. Wald aus offenen Gehölzen (ha)	2'187	1'204	2'445	3'505
Wald abgeholzt und Abgänge (u.a. durch Sturm, ha)	-489	-453	-486	-2'106
Wald Differenz (ha)	+1'698	+751	+1'959	+1'339
Waldrand neu (km)				2'780
Waldrand begrädigt / abgeholzt (km)				-2'077
Waldrand Differenz (km)				+703

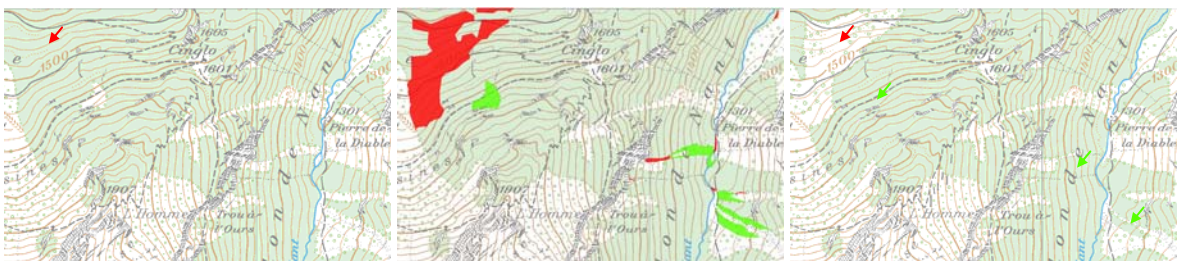
Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte)



Kartenauswertung der 4. Beobachtungsperiode (Beispiele)



LK alt; Veränderung; LK neu (SP106): Rückgang der Waldfläche gemäss Definition Swisstopo durch Lothar-Sturm bei Flächen über 1000 m ü.M. (Abnahme ■ Zunahme ■)
PK25 © swisstopo (DV351.5)



LK alt; Veränderung; LK neu (SP245): (Abnahme ■ Zunahme ■) Die als "Wald" bezeichnete Fläche ging durch den Lotharsturm zum Teil zurück. Auf der anderen Seite sind Lichtungen und Lawenbahnen zugewachsen und neu als geschlossener Wald beurteilt worden.



Folgerungen

Die Waldzunahme ist auf etwa gleichem Niveau wie in der 1. bis 3. Beobachtungsperiode. Vor allem im Berggebiet mit einem ohnehin hohen Waldanteil entwickeln sich immer mehr Flächen zu Wald. Eine verlangsamte Zunahme ist in der Südschweiz festzustellen, wobei allerdings schon rund die Hälfte des Areals von Wald bestockt ist. Diese Ausdehnung des Waldes deutet nach wie vor auf eine fortschreitende "Verwandung" hin. Der Wald breitet sich hier auf landwirtschaftlichen Grenzertragsflächen aus, die vermutlich nicht mehr genutzt werden.

Die gegenüber der 1. bis 3. Beobachtungsperiode um über 3 mal höhere Waldabnahme ist zu einem grossen Anteil auf die Auswirkungen des Lotharsturms zurückzuführen, da Sturmflächen oberhalb 1000 m ü. M. in der LK25 nicht mehr als Wald ausgewiesen wurden. Wald, natürlicher Abgang; vor allem in den Alpen (z.B. Lawinnenniedergang) umfasst gemäss der 1. bis 3. Beobachtungsperiode rund 1/3 der Waldabnahme.

Erstmalig erfasst wurden die Waldränder, denen als Übergang zwischen Wald und Offenland eine wichtige ökologische Bedeutung zukommt. Angrenzend an bestehende Wälder werden Waldflächen natürlich oder künstlich vergrössert bzw. begradigt. Dadurch verändert sich die Waldrandlinie. Insgesamt ergibt sich eine positive Bilanz.



2.3 Fliessgewässer

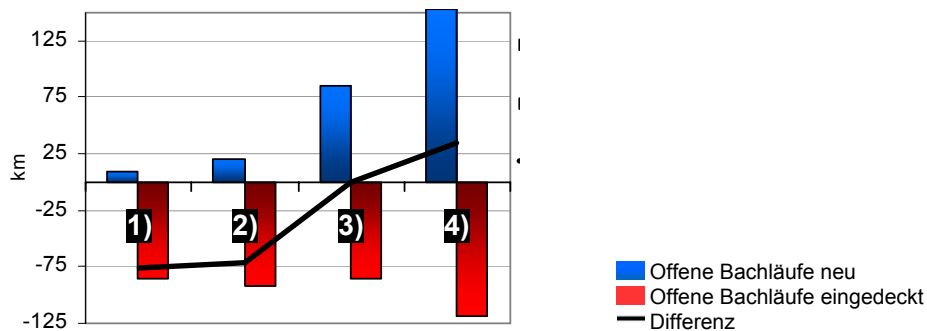
Vergleich der vier Beobachtungsperioden

Abb. 7: Jährliche Veränderungen der Fliessgewässer in den Landschaftsräumen (CH-Total)

1) = 1. Beobachtungsperiode (BP) (1972-83); 2) = 2. BP (1978-89); 3) = 3. BP (1984-95); 4) = 4. BP (1989-2003),

		1)	2)	3)	4)
Offene Bachläufe neu	(km)	9	20	85	153
Offene Bachläufe eingedeckt	(km)	-86	-92	-85	-119
Differenz	(km)	-77	-72	0	+34

Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte)



Kartenauswertung der 4. Beobachtungsperiode (Beispiele)



LK alt; Veränderung; LK neu (SP22): Offene Meteorientwässerung/Versickerung und Bachoffenlegung durch ökologischen Siedlungsbau

PK25 © swisstopo (DV351.5)



LK alt; Veränderung; LK neu (SP203): Aufgabe eines Mühlkanals bzw. einer Wasserentnahme



Folgerungen

Immer noch werden in der Schweiz Bachläufe eingedolt und zwar etwa im gleichen Umfang wie in den vorherigen Beobachtungsperioden. Beispiele zeigen, dass im Landwirtschaftsland durch den Ausbau der Erschliessung, durch die Aufgabe von nicht mehr genutzten Mühlekanälen und nicht mehr gewässerten Wiesen oder durch den Siedlungs- und Gewerbebau Gewässer in unserer Landschaft verschwinden. Im Mittelland und in der Nordost- und Nordwestschweiz werden gegenüber der 1. und 2. Beobachtungsperiode in der 3. und 4. Beobachtungsperiode weniger Bäche eingedolt. In der Westschweiz hingegen ist eine Zunahme an eingedolten Bächen zu beobachten.

Auf der anderen Seite setzt sich der Trend zu neuen offenen Bachläufen fort, indem deutlich mehr Bäche neu hinzukommen als verschwinden. Neue Bachläufe können durch eine offene Meteorentwässerung/Versickerung und Bachoffenlegung im Rahmen des ökologischen Siedlungsbaus oder durch vermutlich hochwasserbedingte Bachverlegungen erfolgen. Zugenommen hat die Zahl der neuen Bachläufe im Mittelland, in den Agglomerationen und in allen Kantonsgruppen.

Im Berggebiet wird sowohl eine hohe Anzahl von neuen aber auch von gelöschten Bachläufen festgestellt. Zum Teil ist dies auf die natürliche Dynamik zurückzuführen, wenn nach Hochwasserereignissen neue Gewässerläufe entstehen. Neue Gewässerläufe sind aber auch im Berggebiet oberhalb der Baumgrenze festzustellen, indem bestehende, zeitweise wasserführende Gewässeroberläufe aufgrund der Witterung bei der Befliegung oder höherer Schmelzwasseranteile mehr Wasser führen und daher auf der Landekarte nach oben verlängert wurden.



2.4 Stillgewässer und Feuchtgebiete

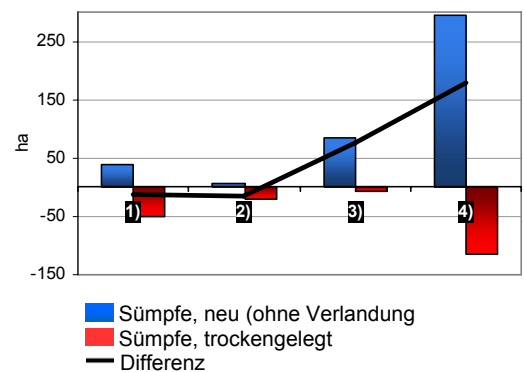
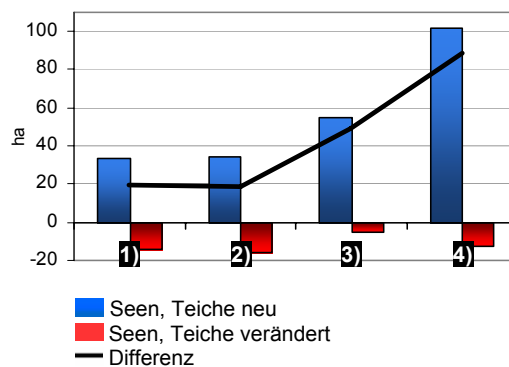
Vergleich der vier Beobachtungsperioden

Abb. 8: Jährliche Veränderungen der Stillgewässer und Feuchtgebiete in den Landschaftsräumen (CH-Total), 1) = 1. Beobachtungsperiode (BP) (1972-83); 2) = 2. BP (1978-89); 3) = 3. BP (1984-95); 4) = 4. BP (1989-2003)

		1)	2)	3)	4)
Seen, Teiche neu	(ha)	34	34	55	102*
Seen, Teiche verlandet	(ha)	-14	-16	-6	-13
Differenz	(ha)	+20	+18	+49	+89
Sümpfe, neu (ohne Verlandung)	(ha)	38	7	84	294
Sümpfe, verändert bzw. reduziert	(ha)	-51	-21	-6	-115
Differenz	(ha)	-13	-14	+78	+179

* Seen neu: Ein grosser Anteil ist auf die Seerweiterung aufgrund von Ufererosion am Neuenburgersee zurückzuführen.

Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte)



Kartenauswertung der 4. Beobachtungsperiode (Beispiele)

Bekannt ist, dass am Neuenburgersee seit der Juragewässerkorrektur die damals frei gelegten Uferzonen an exponierten Stellen bis zu mehreren Metern im Jahr erodieren. Innerhalb von 40 Jahren hat der See bei Cheseaux-Noréaz etwa 30 ha zurückgewonnen, was 1/7 der Uferfläche entspricht (WWF 1980).

Diese Entwicklung hält an und ist anhand der Landeskartenstände erkennbar: Innerhalb von 6 Jahren ist die Uferlinie um durchschnittlich 20 m und an exponierten Stellen um 55 m zurückgewichen.

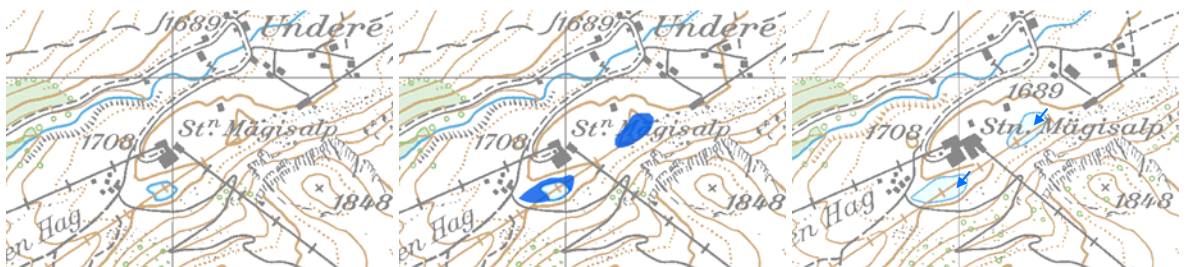


LK alt; Veränderung; LK neu (SP131): (See neu ■) Ufererosion am Neuenburgersee

PK25 © swisstopo (DV351.5)



LK alt; Veränderung; LK neu (SP6): (See neu ■ Vergrößerung Kiesgrube ■). Neue Stillgewässer innerhalb einer Kiesgrube.



LK alt; Veränderung; LK neu (SP148): (See neu ■). Vergrößerung Stillgewässer und Neuanlage eines Speichersees für die Beschneigung

Folgerungen

Die Fläche der Stillgewässer und Feuchtgebiete hat über die vier Beobachtungsperioden hinweg insgesamt zugenommen. Deutliche Zunahmen der Wasserflächen sind in der Westschweiz und im Mittelland festzustellen. Anhand eines Kartenbeispiels lässt sich die vergleichsweise grosse Zunahme in der Westschweiz zum Teil auf neue und vergrößerte Fischteiche zurückführen. Die deutliche Zunahme der Wasserfläche ist nebst der Ufererosion am Neuenburgersee auch auf Golfplätze oder die Anlage von Speicherseen für die Beschneigung zurückzuführen. Neue Gewässer sind zudem feststellbar in Kiesgruben, im Siedlungsraum oder als Anlage von kleinen Teichen z.B. im Reusstal.

Insgesamt entstanden deutlich mehr neue Feuchtgebiete als vernässte Gebiete trockengelegt wurden, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Signatur "Sumpf" in der LK vermutlich nicht immer einheitlich eingesetzt wird.



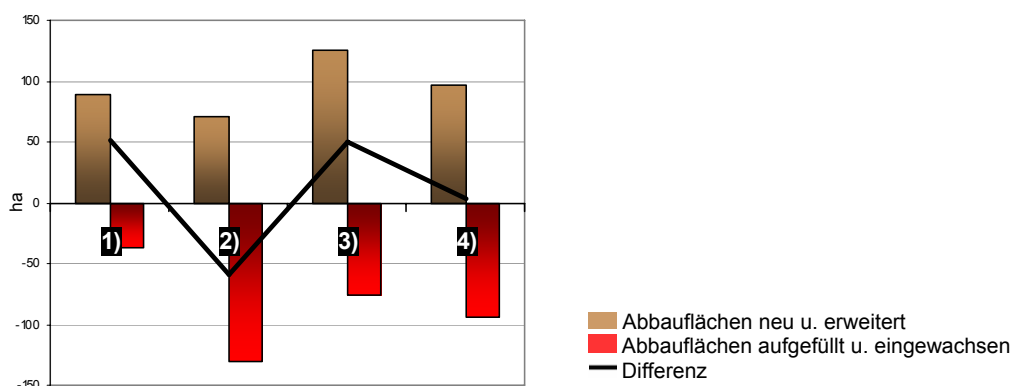
2.5 Geländeformen

Vergleich der vier Beobachtungsperioden

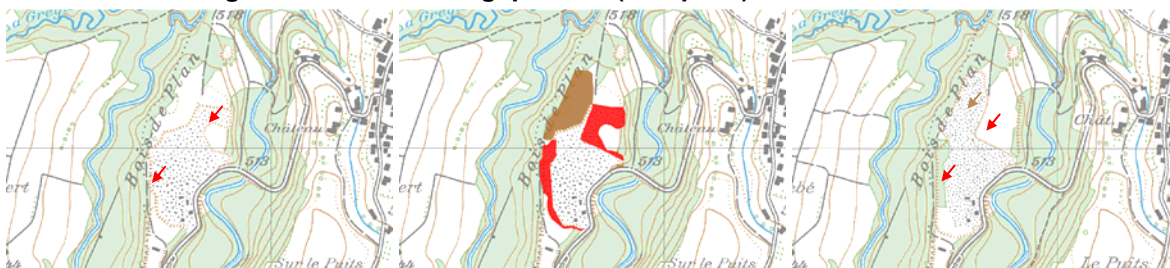
Abb. 9: Jährliche Veränderungen der Geländeformen in den Landschaftsräumen (CH-Total), 1) = 1. Beobachtungsperiode (BP) (1972-83); 2) = 2. BP (1978-89); 3) = 3. BP (1984-95); 4) = 4. BP (1989-2003)

		1)	2)	3)	4)
Abbauflächen neu u. erweitert	(ha)	89	71	126	97
Abbauflächen aufgefüllt u. eingewachsen	(ha)	-37	-131	-75	-94
Differenz	(ha)	+52	-60	+51	+3

Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte)



Kartenauswertung der 4. Beobachtungsperiode (Beispiele)



LK alt; Veränderung; LK neu: Vergrößerung einer Kiesgrube und gleichzeitige Rekultivierung (SP151).

PK25 © swisstopo (DV351.5)

Folgerungen

Die Veränderung der Abbauflächen ist aufgrund des Stichprobenmaterials in den Landschaftsräumen und in den Kantonsgruppen unterschiedlich. Neue Abbauflächen finden sich insbesondere im Mittelland.

Waren in der ersten Beobachtungsperiode noch mehr Abbauflächen neu geschaffen oder erweitert worden, ist das Verhältnis heute eher ausgeglichen. Der Umsatz bleibt hoch, weil bei Erweiterungen von Kiesgruben oft gleichzeitig eine Teilrekultivierung erfolgt.



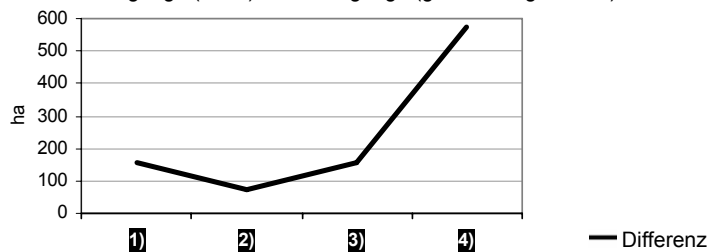
2.6 Extensiv genutzte oder brachgelegte Flächen

Vergleich der vier Beobachtungsperioden

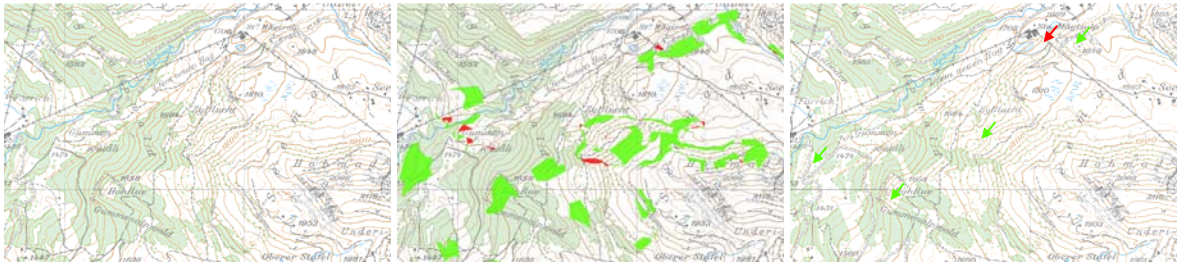
Abb. 10: Jährliche Veränderungen der extensiv genutzten Flächen in den Landschaftsräumen (CH-Total), 1) = 1. Beobachtungsperiode (BP) (1972-83); 2) = 2. BP (1978-89); 3) = 3. BP (1984-95); 4) = 4. BP (1989-2003)

	1)	2)	3)	4)
Gebüsch Differenz (ha)	+156	+75	+159	+574

Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte, gerodete)



Kartenauswertung der 4. Beobachtungsperiode (Beispiele)



LK alt; Veränderung; LK neu (SP148): (Abnahme ■ Zunahme ■) Mit der automatischen Vektorisierung wurden viele - bei der früheren manuellen Auswertung nicht erfasste - kleine Gebüschflächen erfasst.

Folgerungen

Aufgrund der automatischen Vektorisierung der Landeskarte und wegen Flächenbereinigungen wurden im Berggebiet viele kleine Gebüschflächen bezeichnet, die bei der manuellen Auswertung der früheren Perioden wegen der Flächengrösse oder -form nicht erfasst werden konnten. Diese erfassungstechnische Untergrenze erklärt zu einem Teil die im Vergleich deutlich stärkere Zunahme der Gebüschflächen.

Die deutliche Zunahme der Gebüschflächen ist aber zu einem grossen Anteil auf die Auswirkungen des Lotharsturms zurückzuführen, da Sturmflächen oberhalb 1000 m ü.M. nicht mehr als Wald, sondern zum grossen Teil als Gebüsch ausgewiesen wurden. Gebüschflächen

haben - vor allem im Berggebiet und in der Südostschweiz - zugenommen. Hier dürften als Folge natürlich ablaufender und sozioökonomisch bedingter Prozesse Flächen wie trockene, extensiv genutzte (Alp-) Weiden zunehmend verbuschen. Auf diesen ausserhalb der Siedlungsgebiete gelegenen Randgebieten kommt durch das Unterlassen einer minimalen Nutzung oder Pflege zuerst Gebüsch und in einer späteren Phase je nach Höhenlage der Wald auf.

Die ungebremste Zunahme an Wald- und Gebüschflächen ist zwiespältig zu beurteilen. Einerseits gehen landschaftliche Vielfalt und Biodiversität zurück, andererseits können wenig beeinflusste "Wildnisgebiete" entstehen.



2.7 Nutzungsmuster der Land- und Forstwirtschaft

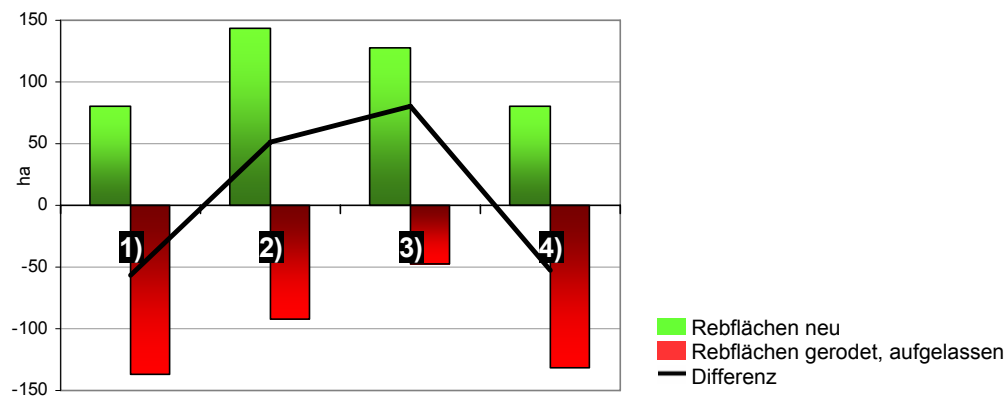
Reben

Vergleich der vier Beobachtungsperioden

Abb. 11: Jährliche Veränderungen der Rebflächen in den Landschaftsräumen (CH-Total), 1) = 1. Beobachtungsperiode (BP) (1972-83); 2) = 2. BP (1978-89); 3) = 3. BP (1984-95); 4) = 4. BP (1989-2003)

		1)	2)	3)	4)
Rebflächen neu	(ha)	80	144	128	80
Rebflächen gerodet, aufgelassen	(ha)	-137	-93	-48	-132
Differenz	(ha)	-57	+51	+80	-52

Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte)

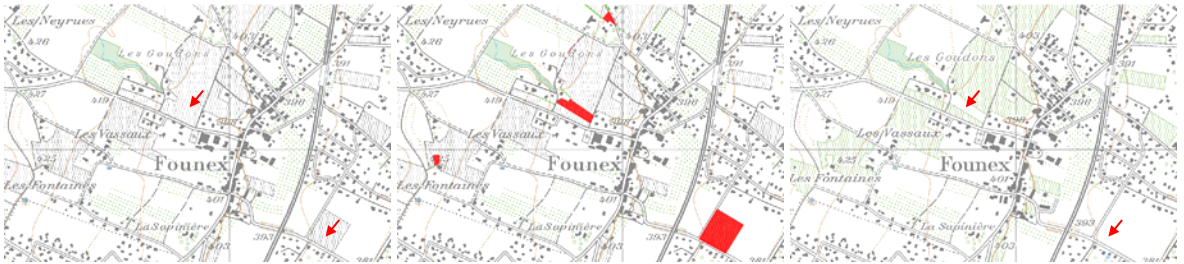


Kartenauswertung der 4. Beobachtungsperiode (Beispiele)



LK alt; Veränderung; LK neu (SP131): (Rebflächen gerodet, aufgelassen ■ Rebflächen neu ■): Kleinflächige Arrondierungen und neue Siedlungen führen zu einer Veränderung der Rebflächen am Neuenburgersee

PK25 © swisstopo (DV351.5)



LK alt; Veränderung; LK neu (SP224): (Rebflächen gerodet, aufgelassen ■ Rebflächen neu ■): Am Genfersee werden ganze Parzellen nicht mehr für den Rebbau genutzt.



LK alt; Veränderung; LK neu (SP3): (Rebflächen gerodet, aufgelassen ■ Rebflächen neu ■): Erweiterung von Rebflächen zum Teil auf Kosten von Obstbäumen am Bodensee.

Land- und forstwirtschaftliche Erschliessung

Hier sind zu unterscheiden: Die mindestens 2.8 m breiten 3. Klass-Strassen, die meistens einen Hartbelag aufweisen; die 4. Klass-Fahrwege sind mindestens 1.8 m breit und weisen oft

Gras in der Mitte auf. Die 5. Klass-Fahrwege sind von Geländefahrzeugen befahrbare Feld-, und Waldwege, während 6. Klass-Wege als Fuss- und Wanderweg genutzt werden.



3. Kl.-Strasse



4. Kl., Fahrweg



5. Kl., Feld-, Wald-, Veloweg



6. Kl., Fussweg

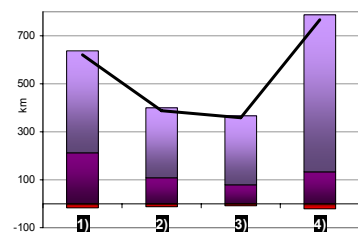


Vergleich der vier Beobachtungsperioden

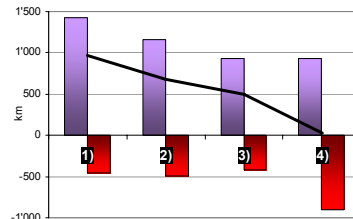
Abb. 12: Jährliche Veränderungen der Verkehrsanlagen in den Landschaftsräumen (CH-Total), 1) = 1. Beobachtungsperiode (BP) (1972-83); 2) = 2. BP (1978-89); 3) = 3. BP (1984-95); 4) = 4. BP (1989-2003)

	1)	2)	3)	4)
3. Kl. Strassen* neu (km)	212	108	80	134
3. Kl. Strassen* aus 4./5. Kl. Wegen (km)	426	292	288	653
3. Kl. Strassen* aufgehoben (km)	-18	-14	-8	-21
Differenz (km)	620	386	360	766
4./5. Kl. Wege neu (km)	1'427	1160	928	931
4./5. Kl. Wege eliminiert (km)	-463	-487	-424	-908
Differenz (km)	964	673	504	23
Fusswege neu (km)	534	612	649	646
Fusswege aufgehoben (km)	-827	-633	-655	-1'175
Fusswege aus 4./5. Kl. Wegen (km)	nicht erhoben	65	180	226
Differenz (km)	-293	44	174	-303

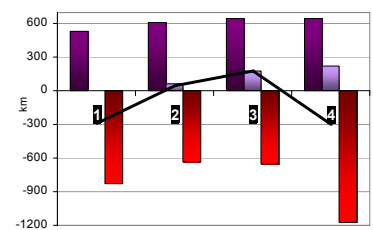
* ohne Quartierstrassen



■ 3. Kl. Strassen neu
 ■ 3. Kl. Strassen aus 4./5. Kl. Wege
 ■ 3. Kl. Strassen aufgehoben
 — Differenz



■ 4./5. Kl. Wege neu
 ■ 4./5. Kl. Wege eliminiert
 — Differenz



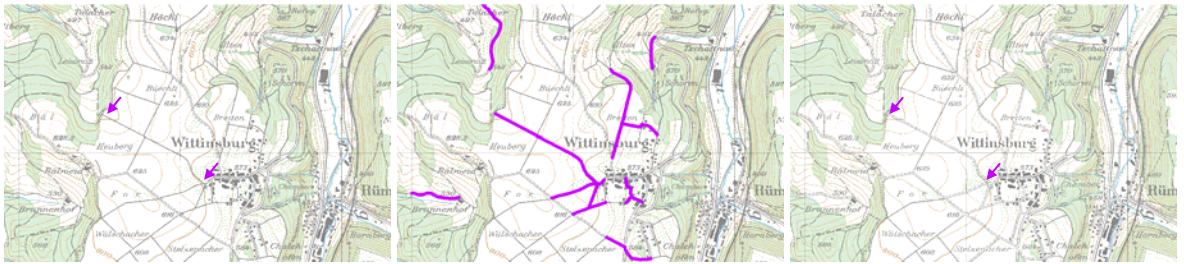
■ Fusswege neu
 ■ Fusswege aus 4./5. Kl. Wegen
 ■ Fusswege aufgehoben
 — Differenz

Kartenauswertung der 4. Beobachtungsperiode (Beispiele)

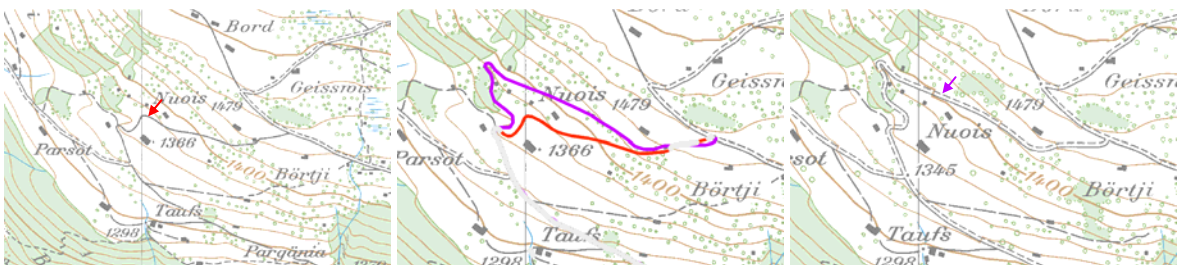


LK alt; Veränderung; LK neu (SP230): Tessin, Val Verzasca: Ausbau einer 4. Klass-Strasse und Verlängerung mit dem Neubau einer 3. Klass-Strasse vom Tal auf die Voralp

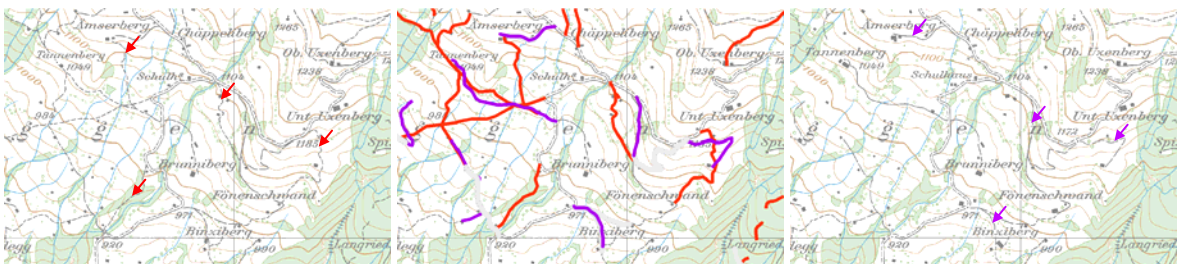
PK25 © swisstopo (DV351.5)



LK alt; Veränderung; LK neu (SP28): Weitere Intensivierung der bereits auf hohem Niveau stehenden Nutzung im Mittelland: Ausbau von 1.8 m breiten Fahrwegen (4. Klass) zu 2.8 m breiten Strassen, meistens mit Hartbelag (3. Klass) —. Der Trend zu grösseren und breiteren Landwirtschaftsmaschinen schlägt sich im Flurwegnetz nieder.



LK alt; Veränderung; LK neu (SP104): Neue Linienführung beim Ausbau der Strasse (3. Klass Strasse neu — 4. Klass Strasse aufgehoben —)



LK alt; Veränderung; LK neu (SP79): Erschliessung neuer Gebiete für die mechanisierte Landwirtschaft: Viele neue 4. Klass-Fahrwege werden geschaffen — und gleichzeitig erfolgt ein starker Rückgang des Fusswegnetzes —. Die Verbindungsfusswege werden aufgehoben und gleichzeitig erfolgt die Erschliessung der Gebäude mit Zufahrtsstrassen vom übergeordneten Strassenetz aus.

Folgerungen

Beim Rebbaubau hat die Gesamtfläche in den Landschaftsräumen abgenommen. Dabei traten regional unterschiedliche Entwicklungen auf: Die Südschweiz verzeichnet weiterhin einen Rückgang und in der Nordostschweiz erfolgt eine Zunahme. Deutlich fällt der Rückgang in den Agglomerationen aus. Hier zeigen Beispiele, dass bei Rebflächen an sonnigen Lagen oder bei Seeblick der Siedlungsdruck zu einer Abnahme der Rebflächen führt. Beispiele von Zunahmen von Rebflächen zeigen, dass bestehende Flächen arrondiert und kleinflächig er-

gänzt werden oder Obstbäume durch Rebflächen ersetzt werden.

Die Veränderung der land- und forstwirtschaftlichen Erschliessung weist insgesamt auf einen weiteren Ausbau des Verkehrsnetzes und damit auf eine potenzielle Intensivierung hin.

Bei der land- und forstwirtschaftlichen Erschliessung wurde das Netz der 3. Klass-Strassen jährlich um insgesamt 766 km vergrößert. War der jährliche Zuwachs dieser minimal zweieinhalb Meter breiten Strassen von



der 1. bis zur 3. Beobachtungsperiode noch zurückgegangen, ist er in der 4. Beobachtungsperiode wieder angestiegen. Der Ausbau von 4./5. Klass-Fahrwegen zu 3. Klass-Strassen z.B. für Wald- und Alperschliessungen oder für die Verbesserung des Flurstrassennetzes im Landwirtschaftsgebiet zeigt ebenfalls eine starke Zunahme.

Das Netz der Fahr- und Feldwege (4./5. Klass-Wege) wurde weiter verdichtet, allerdings in abgeschwächter Tendenz. Gegenüber den vorherigen Perioden ist die Summe der eliminierten 4./5. Klass-Wege um das doppelte gestiegen.

Beim Fusswegnetz wurden in den Landschaftsräumen jährlich 646 km neue und 226 km Fusswege aus 4./5. Klass-Fahrwegen errichtet. Insgesamt 1'175 km Fusswege wurden überwiegend im Berggebiet aufgehoben. Beispiele sind nicht mehr benötigte direkte Fusswegverbindungen vom Dorf zu Einzelgebäuden (Ställen) ausserhalb des Dorfes im Wallis oder nicht mehr genutzte Fusswege vom Tal in das mit einer Strasse erschlossene Dorf im Tessin. Insgesamt hat der Umsatz an neuen, veränderten oder aufgegebenen bzw. eliminierten Wegen stark zugenommen.

Die zunehmende Mechanisierung der Landwirtschaft, geänderte Betriebsabläufe, Betriebsvergrösserungen, Produktivitätssteigerung und weniger Arbeitskräfte führen tendenziell zu einer Zunahme der landwirtschaftlichen Fahrten und zu einem Bedürfnis nach besser ausgebauten und damit auch breiteren (subventionierten) Strassen. Weil mit den grösseren Maschinen auch mit höherer Geschwindigkeit gefahren werden kann, führen beim Neubau veränderte Kurvenradien zum Teil zu neuen Linienführungen mit Aufhebung des bisherigen Verlaufs der 4./5. Klass-Wege. Diese Veränderungen dürften sich auch auf die Felderschliessungen auswirken, indem diese nicht mehr im bisherigen Umfang benötigt werden. Die Landwirtschaft

wird zunehmend zu einem Transportgewerbe wider Willen.

Im Berggebiet werden zunehmend vom zentral gelegenen Hof die weiter entfernt gelegenen Flächen - wenn überhaupt noch - maschinell bewirtschaftet. Statt im Jahresverlauf mit dem Vieh von Stall zu Stall umzuziehen, wird das Futter im (ausgebauten) grossen Hauptstall gelagert. Dies führt zu einer Zunahme der Fahrten und benötigt ein besser ausgebautes Fahrwegsystem. Gleichzeitig wird das vielfältig vertikal, horizontal und diagonal vernetzte Fusswegsystem nicht mehr benötigt und häufig aufgegeben.

Regionalförderung und landwirtschaftliche Strukturpolitik können zum Teil die deutliche Zunahme an 3. Klass-Strassen erklären: In den letzten Jahrzehnten wurde für viele Bauernhäuser eine (autogerechte) Zufahrt gebaut.

Die verstärkte Zunahme von 3. Klass-Strassen ist auch auf die heute vorherrschenden Baumaschinen von 3 m Breite zurückzuführen. Mit dieser Maschinenbreite werden die Wege breiter ausgebaut. 4. Klass-Wege mit einer Breite von 1.8 m werden kaum noch erstellt.



2.8 Verkehrsanlagen und Infrastruktur

1. Klass-Strassen weisen eine Breite von mindestens 6 m auf, 2. Klass-Strassen sind mindestens 4 m und 3. Klass-Strassen mindestens 2.8 m breit und haben meistens einen Hartbelag. Quartierstrassen sind mindestens 4 m breit.



1. Kl.-Strasse



2. Kl.-Strasse



3. Kl.-Strasse



Quartierstrasse

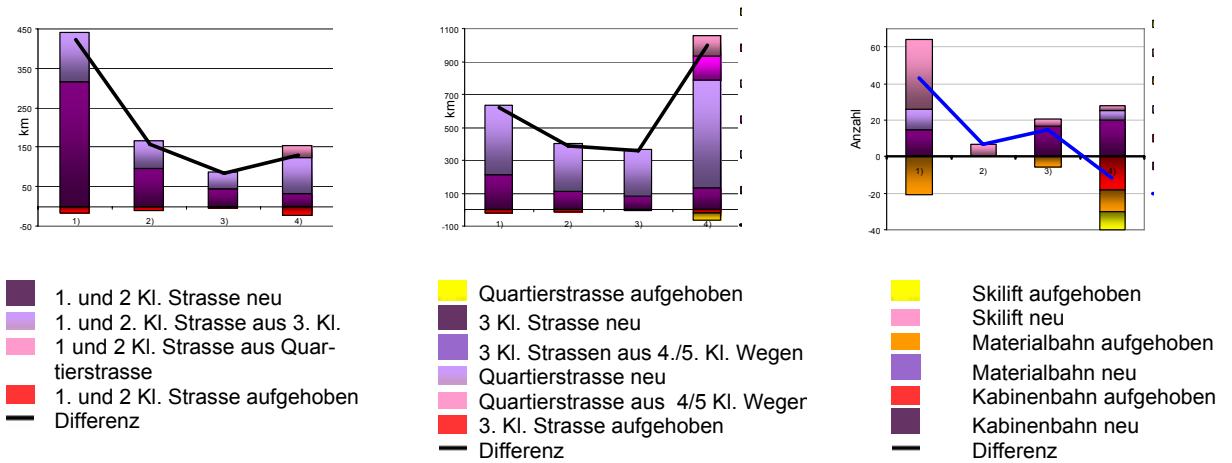
Strassen: Vergleich der vier Beobachtungsperioden

Abb. 13: Jährliche Veränderungen der Verkehrsanlagen in den Landschaftsräumen (CH-Total), 1) = 1. Beobachtungsperiode (BP) (1972-83); 2) = 2. BP (1978-89); 3) = 3. BP (1984-95); 4) = 4. BP (1989-2003)

	1)	2)	3)	4)
1. und 2. Kl. Strasse neu	315	96	44	31
1. und 2. Kl. Strasse aus 3. Kl.	125	70	45	92
1. u. 2. Kl. Str. aus Quartierstr.				30
1. und 2. Kl. Str. aufgehoben	-16	-10	-6	-24
Differenz	424	156	83	129
3. Kl. Strassen neu	212	108	80	134
Quartierstrasse neu				146
3. Kl. Str. aus 4./5. Kl. Wegen	426	292	288	653
Quartierstr. aus 4./5. Kl. Wegen				126
3. Kl. Strassen aufgehoben	-18	-14	-8	-21
Quartierstrasse aufgehoben				-42
Differenz	620	386	360	996



Landschaft unter Druck - 3. Fortschreibung



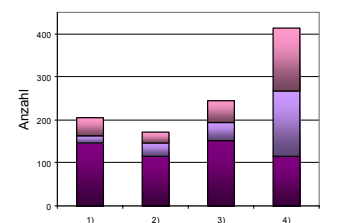
Verkehrsanlagen und Infrastruktur: Vergleich der vier Beobachtungsperioden

Abb. 14: Jährliche Veränderungen der weiteren Verkehrsanlagen in den Landschaftsräumen (CH-Total), 1) = 1. Beobachtungsperiode (BP) (1972-83); 2) = 2. BP (1978-89); 3) = 3. BP (1984-95); 4) = 4. BP (1989-2003)

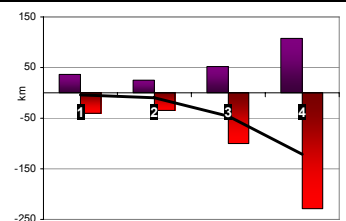
	1)	2)	3)	4)
Kabinenbahn neu (km)	14	-	17	20
Kabinenbahn aufgehoben (km)	-	-	-	-18
Materialbahn neu (km)	11	-	-	5
Materialbahn aufgehoben (km)	-21	-	-6	-12
Skilift neu (km)	38	7	4	3
Skilift aufgehoben (km)	-	-	<1	-10

Abb. 15: Jährliche Veränderungen der Infrastrukturen in den Landschaftsräumen (CH-Total), 1) = 1. Beobachtungsperiode (BP) (1972-83); 2) = 2. BP (1978-89); 3) = 3. BP (1984-95); 4) = 4. BP (1989-2003)

	1)	2)	3)	4)
Reservoir neu (Anzahl)	147	116	152	115
Abwasserreinigungsanlage neu (Anzahl)	17	31	42	153
Antennen- / Sendeanlage neu (Anzahl)	42	25	50	145
Hochspannungsleitungen neu (km)	36	25	53	108
Hochspannungsleitungen aufgehoben (km)	40	34	97	229



Antennen- /Sendeanlagen neu
Abwasserreinigungsanlage neu
Reservoir neu



Hochspannungsleitung aufgehoben
Hochspannungsleitung neu
Differenz



Kartenauswertung der 4. Beobachtungsperiode (Beispiele)



LK alt; Veränderung; LK neu (SP192): Neue Quartierstrassen — als Baulanderschliessung



LK alt, Veränderung, LK neu (SP190): Hochspannungsleitung gelöscht — PK25 © swisstopo (DV351.5)

Folgerungen

Das überörtliche Erschliessungsnetz der mindestens sechs oder vier Meter breiten 1./2. Klass-Strassen nahm in den Landschaftsräumen jährlich um 129 km zu. Dabei wurden jährlich 31 km 1./2. Klass-Strassen neu gebaut, 92 km Strassen ausgebaut und 24 km aufgehoben. Während sich in der 3. Beobachtungsperiode der Ausbau des überörtlichen Erschliessungsnetzes deutlich verlangsamt hat, ist in der 4. Beobachtungsperioden wieder eine leichte Zunahme festzustellen.

Wie bei der land- und forstwirtschaftlichen Erschliessung dargelegt, wird das Netz der 3.- und 4. Klass-Strassen nach wie vor vergrössert. In der 4. Periode weist die neue Berücksichtigung der Quartierstrassen einen vergleichsweise geringen Anteil auf. Der deutliche Zuwachs ist auf den Hauptanteil von 3. Klass-Strassen aus 4./5. Klass-Wegen zurückzuführen.

Die Länge der Kabinenbahnen und Materialbahnen erhöhte sich jährlich um 25 km. Gleichzeitig wurden auch 30 km Kabinenbahnen und Materialbahnen zurückgebaut. 3 km neue Skilifte kamen hinzu, 10 km wurden aufgehoben. Gegenüber der 3. Periode mit 244 Anlagen ha-

ben in der 4. Beobachtungsperiode mit 413 Objekten die in der Landeskarte erkennbaren Einzelobjekte der technischen Infrastruktur wie Reservoir, Abwasserreinigungsanlagen, Antennen und Sendeanlagen stark zugenommen. Die hohe Länge an aufgehobenen Hochspannungsleitungen ist zum Teil methodisch auf wenige Leitungen, die sich über mehrere Stichproben erstrecken, zurückzuführen. Tatsächlich werden aber heute durch die Stromversorger Zuleitungen von 50 kV bis 132 kV verkabelt. Zur Verbesserung der Sicherheit und zur Reduzierung von Schäden durch Stürme, Vermeidung von Stromausfällen und zur Minimierung der Unterhaltskosten werden heute Hochspannungsleitungen zum Teil in die Erde gelegt. Weiter kann die Optimierung des Versorgungsnetzes mit dem Neubau einer 380 kV-Leitung zu einer Bündelung von mehreren Trassen führen, so dass einzelne 50 kV-Leitungen nicht mehr benötigt und abgebaut werden. Viele dieser Infrastrukturbauten werden (standortgebunden) ausserhalb der Bauzone realisiert und können aufgrund ihrer zum Teil exponierten Lage zu einer starken Beeinflussung der Landschaftsbildes führen.

3. Neue Methode '04: Fazit und Ausblick

VECTOR25 liefert plausible Daten zu Landschaftsveränderungen

Aufgrund der bei der 3. Fortschreibung gemachten Erfahrungen und Plausibilisierungen können über VECTOR25 mit den gegenüber früheren Fortschreibungen von "Landschaft unter Druck" (LuD) durchgeführten Anpassungen plausible Daten zu Landschaftsveränderungen erhoben werden⁴.

Weniger Fehler bei der Auswertung

Wenn Änderungen der Landeskarte in einem "Differenzlayer" erfasst werden, kann damit auf die aufwändigen Arbeitsschritte der bisherigen manuellen Übertragung auf die Folie (Labelbezeichnung) und die Digitalisierung verzichtet werden. Damit können wesentliche Fehlerquellen ausgeschaltet werden, welche bisher nur über intensive Kontrollen und Plausibilisierungstests erfasst werden konnten.

Anpassung an Bedürfnisse der Adressaten

Eine Anpassung an die aktuellen Bedürfnisse der Adressaten / Zielgruppen (z.B. Überprüfung der Merkmalsliste) ist möglich und erfolgte insbesondere für Fragestellungen des Biodiversitätsmonitoring (Waldrand, Zerschneidung).

Grundlage für weitere Anwendungen

VECTOR25-Daten können in Kombination mit anderen Datensätzen verwendet werden. Jeder dieser Datensätze hat seine eigenen Qualitäten. In gegenseitiger Ergänzung kann eine präzisere und bessere Gesamtaussage gemacht werden. Solche Synergien können sich mit Produkten ergeben, wie der Arealstatistik, Daten für das Klimaprotokoll Kyoto oder Biodiversitätsmonitoring. Doppelspurigkeiten können so vermieden werden.

Vergleichbarkeit

Die Daten der digitalen Landeskarte VECTOR25 konnten mittels elektronischer Verschneidung mit den bisherigen Stichprobenflächen von "Landschaft unter Druck" zur Übereinstimmung gebracht werden. Mit der analogen Hochrechnung auf die gesamte Schweiz kann die zeitliche Vergleichbarkeit mit früheren Perioden von LuD gewährleistet werden, so dass nun eine Zeitreihe der Landschaftsveränderungen von nun mehr 4 Perioden zwischen 1972 und 2003 vorliegt. Die Möglichkeiten der digitalen Auswertung konnten auswertungstechnisch so ausgerichtet werden, dass die Vergleichbarkeit mit den bisher vorliegenden Ergebnissen grundsätzlich sichergestellt ist.

Keine Reduktion auf Linien und Punkte

Vorgesehen war ursprünglich, im Rahmen von LuD künftig nur noch die linearen und punktuellen Elemente derjenigen Objekte, welche für die Thematik "Landschaftsveränderungen" relevant sein können, zu erheben und auszuwerten. Hintergrund dieser Hypothese war die Vorstellung, dass sich die Methode Arealstatistik (Stichprobenpunkte im Hektarraster) und die Methode LuD (Auswertung von Landeskartenveränderungen) aus Effizienzgründen auf die klaren Vorteile der jeweiligen Methode beschränken, d.h. dass zur Datenreduktion und Effizienzsteigerung bei LuD nur Linien- und Punktdaten ausgewertet werden sollten. Weil nun aber einige Merkmale (z.B. Obstbäume) sowohl in Polygon- (Primärflächen), Linien- und Punktlayers aufgeführt sind, kann die Datenmenge nicht nur auf Punkt- und Linienelemente beschränkt werden (Gehölzvegetations-Verkettung). Bei der Aggregation ist die Reduktion auf Punkte z.B. bei den Obstbäumen erst durch eine Umrechnung vom Flächen in Einzelelemente möglich.

Weiter sind andere sehr kleinräumige Flächenveränderungen wie z.B. Stillgewässer, Materi-

⁴ Sigmaplan, „Landschaft unter Druck“ - Technisches Handbuch zur VECTOR25-Auswertung mittels GIS und Datenbank, BAFU, ARE; 2007 (unveröffentlicht)

alabbaugebiete oder Rebflächen anhand von Landeskartenveränderungen sehr präzise erfassbar, sodass ein Verzicht auf diese landschaftsprägenden Flächen- bzw. Polygondaten aufgrund der aktuellen Erkenntnisse nicht zweckmässig wäre.

Aufwand steigt mit Datenmenge

Wie die Bearbeitung der Geodaten gezeigt hat, sind die Datenmengen mit gängiger Standard-Bürosoftware (GIS / Datenbank) verarbeitbar. Die Bearbeitung gesamtschweizerischer Grundlagendaten erfordert proportional zur Datenmenge einen erhöhten Bewirtschaftungsaufwand. Wie die exemplarische Auswertung der Vektor-Strassendaten über die gesamte Schweiz zeigt, sind die Datenmenge zu bewältigen und die Ergebnisse repräsentativ.

Perimeter "à la carte"

Als Standardauswertung ist die Interpretation der Veränderungen eines definierten Sets von Objektänderungen flächendeckend über die Schweiz vorgesehen. Daher sind grundsätzlich die Kontinuität der Stichprobenflächen und eine beliebige Perimeterwahl wie nach Kantonen, Regionen, Gemeinden, Inventaren etc. möglich. Als Unterstützung für Monitoringaufgaben in räumlich abgegrenzten Gebieten (z.B. bei der Wirkungskontrolle Moorlandschaften, der Landschaften von nationaler Bedeutung, BLN oder der Gebiete gemäss Verordnung über die Abgeltung von Einbussen bei der Wasserkraftnutzung VAEW) können Auswertungen durchgeführt und periodisch verglichen werden. Als Spezialauswertungen sind auf der Basis der Veränderungsdaten verschiedenste Analysen denkbar wie z.B. Veränderungen der landschaftlichen Fragmentierung in bestimmten Gebieten oder die Ermittlung von Räumen mit erhöhter Veränderungstendenz.

Merkmale: Reduktion oder Erweiterung

Das VECTOR25-Datenmodell erlaubt eine einfache Selektion der zu untersuchenden Merkmale. Datenebenen können je nach Eignung,

Verfügbarkeit und Untersuchungsziel in die Auswertung aufgenommen werden. Da eine Anzahl von Ebenen mehr Merkmale enthält als aktuell in LuD untersucht, fällt die Auswertung dieser Merkmale gewissermassen als Nebenprodukt an, welche als Option für weitere LuD-Auswertungen zur Verfügung stehen.

Bessere Effizienz durch Zusammenarbeit

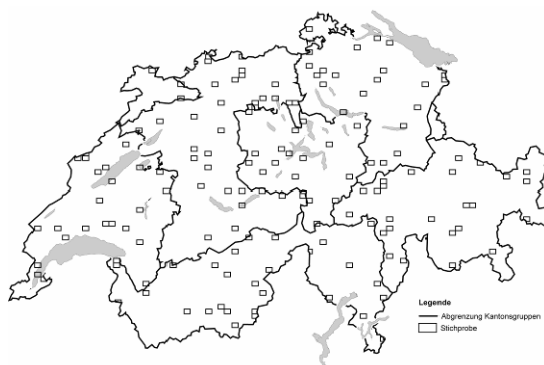
Grundsätzlich sollte die Datenerhebung und -aufbereitung dort erfolgen, wo diese auch anfallen (bei swisstopo, wo die Veränderungen nach Objekten georeferenziert in elektronischer Form erfasst werden können). Damit können spezifische Auswertungen und Interpretationen durch Dritte auf der Basis einheitlicher Grundlagendaten erfolgen.

Seit 1999 wird die Nachführung und Auslieferung von VECTOR25 über eine geotopographische Datenbank abgewickelt. Die Objektänderungen der Landeskarte und daraus indirekt die Landschaftsveränderungen können bei einer optimalen Definition und Abstimmung weitgehend automatisch ausgewertet und bilanziert werden. Der dazu notwendige Differenzlayer kann nach erfassten Objektkategorien getrennt generiert werden.

Allerdings konnte eine für LuD aussagekräftige Datengrundlage nur durch laufende gegenseitige Absprachen und Datenaufbereitungen zwischen Sigmaplan und swisstopo erreicht werden. Zukünftig wird das VECTOR25-Datenmodell in das "Topologische Landschaftsmodell" (TLM) der swisstopo überführt. Die hier gemachten Praxiserfahrungen bei LuD können in das TLM einfließen, um mit den neuen Möglichkeiten der Differenzierung und Aufbereitung der Grundlagendaten in Zukunft raschere, kostengünstigere und flächendeckende Auswertungen zu ermöglichen.

Anhang

Gesamtauswertung pro Jahr nach Kantonsgruppen und Landschaftsräumen
der 4. Beobachtungsperiode 1989 - 2003
im Vergleich mit der
3. Beobachtungsperiode 1984 – 1995
2. Beobachtungsperiode 1978 – 1989
1. Beobachtungsperiode 1972 – 1983

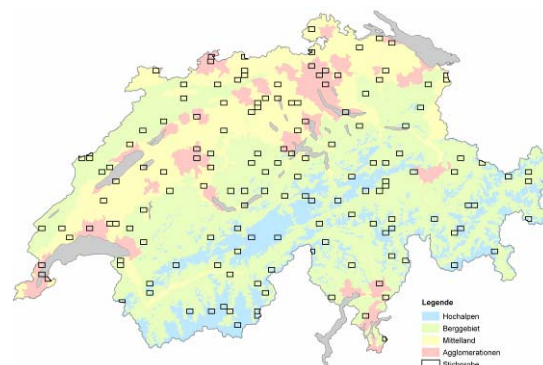


Kantonsgruppen (KG):

- Innerschweiz (I-CH):
LU, UR, SZ, OW, NW, ZG
- Nordostschweiz (NO-CH):
SH, ZH, TG, SG, AR, AI, GL
- Nordwestschweiz (NW-CH):
BS, BL, AG, SO, BE
- Südostschweiz (SO-CH):
GR
- Südschweiz (S-CH):
VS, TI
- Westschweiz (W-CH):
GE, VD, NE, FR, JU

Schlüsselmerkmale unterteilt nach:

- Kleinstrukturen
- Wald
- Fliessgewässer
- Stillgewässer und Feuchtgebiete
- Geländeformen
- Extensiv genutzte oder brachgelegte Flächen
- Nutzungsmuster der Land- und Forstwirtschaft
- Verkehrsanlagen und Infrastruktur



Landschaftsräume (LR) und Kriterien für deren Abgrenzung:

- Hochalpen: Landwirtschaftliche Bodeneignungskarte der Schweiz 1:300'000 (EJPD/DRP 1975): Kategorien sehr gering fruchtbar und landwirtschaftlich nicht nutzbar
- Berggebiet: Standardgrenze des landwirtschaftlichen Produktionskatasters (Bergzone I-IV). Kt. Karten der Standardgrenzen, Karte Berggebiete (BLW 1981) 1:500'000
- Mittelland: Gebiet zwischen Agglomerationen und Berggebiet
- Agglomerationen: Volkszählung 1980, Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1983 (S. 64) und Karte "Gemeinden der Schweiz"

Kleinstrukturen: Gesamtauswertung pro Jahr nach Kantonsgruppen und Landschaftsräumen

BP	Bezeichnung		Einheit	I-CH	NO-CH	NW-CH	S-CH	SO-CH	W-CH	Gesamt-KG	Hochalpen	Berggebiet	Mittelland	Agglomerationen	Gesamt-LR
4	Einzelbäume	Differenz	Anzahl	4122	1571	955	1178	3054	-1598*	9282	202	13222	-2702*	-1068*	9637
3				2257	796	891	896	207	3020	8038	42	6822	2721	1833	11418
2				1040	1520	1930	1130	700	1760	8050	0	3630	1010	1600	6240
1				110	470	360	210	260	-570	840	0	330	550	-150	730
4	Obstbäume	Differenz	Anzahl	-24807	-29409	-19754	-579	-569	-2581	-78491	0	-13554	-50977	-2164	-66695
3				-13098	-42665	-28047	-1261	-79	-12831	-97981	0	-4857	-70525	-24290	-99671
2				-3380	-15660	-12660	-230	10	-5190	-37100	0	1340	-26460	-14650	-39770
1				-5310	-20910	-12460	-180	90	-10340	-49110	0	-5240	-24500	-25040	-54780
4	Hecke	Differenz	km	-19*	30	47	5	13	2	78	0	-2*	43	20	62
3				32	27	46	27	2	21	156	0	48	67	41	156
2				12	11	21	5	10	1	59	3	25	21	7	55
1				0	-2	7	-1	4	5	13	0	9	22	3	33

Beobachtungsperiode (BP): 4. Beobachtungsperiode 1989 – 2003; 3. Beobachtungsperiode 1984 – 1995; 2. Beobachtungsperiode 1978 – 1989; 1. Beobachtungsperiode 1972 – 1983
 Kantonsgruppen (KG): Innerschweiz (I-CH): LU, UR, SZ, OW, NW, ZG; Nordostschweiz (NO-CH): SH, ZH, TG, SG, AR, AI, GL; Nordwestschweiz (NW-CH): BS, BL, AG, SO, BE; Südostschweiz (SO-CH): GR; Südschweiz (S-CH): VS, TI; Westschweiz (W-CH): GE, VD, NE, FR, JU; Landschaftsräume (LR)

Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte)

* Verwendung dieser Daten mit Vorbehalt, da hier eine Stichprobe mit besonderen Verhältnissen (Ausreisser) das Gesamtergebnis verzerren kann.

Wald: Gesamtauswertung pro Jahr nach Kantonsgruppen und Landschaftsräumen

BP	Bezeichnung		Einheit	I-CH	NO-CH	NW-CH	S-CH	SO-CH	W-CH	Gesamt-KG	Hochalpen	Berggebiet	Mittelland	Agglomerationen	Gesamt-LR
4	Wald	neu	ha	272	391	347	665	549	635	2859	3	2809	497	196	3505
3				150	212	220	1268	274	400	2525	1	1842	334	268	2445
2				187	71	294	279	179	128	1137		935	134	135	1204
1				187	236	74	109	199	678	1483	3	1691	294	198	2187
4	Wald	abgeholzt und Abgänge	ha	393	266	273	354	486	260	2034	0	1873*	156	77	2106
3				106	43	82	91	166	98	585		354	87	45	486
2				38	65	61	74	205	38	481		412	17	25	453
1				85	29	89	162	132	58	556		406	61	10	489
4	Wald	Differenz	ha	-122*	125	74	311	63	375	826	3	937	341	118	1400
3				45	169	139	1177	108	302	1940	1	1488	246	224	1959
2				149	6	234	205	-26	90	656	0	523	118	110	751
1				101	207	-15	-53	68	620	927	3	1285	234	188	1698
4	Waldrand	neu	km	337	452	304	414	608	483	2599	77	2148	418	138	2780
4	Waldrand	begradigt/ abgeholzt	km	214	257	258	309	365	383	1787	0	1716	260	102	2077
4	Waldrand	Differenz	km	123	195	46	105	243	100	812	77	432	158	36	703

Beobachtungsperiode (BP): 4. Beobachtungsperiode 1989 – 2003; 3. Beobachtungsperiode 1984 – 1995; 2. Beobachtungsperiode 1978 – 1989; 1. Beobachtungsperiode 1972 – 1983
 Kantonsgruppen (KG): Innerschweiz (I-CH): LU, UR, SZ, OW, NW, ZG; Nordostschweiz (NO-CH): SH, ZH, TG, SG, AR, AI, GL; Nordwestschweiz (NW-CH): BS, BL, AG, SO, BE; Südostschweiz (SO-CH): GR; Südschweiz (S-CH): VS, TI; Westschweiz (W-CH): GE, VD, NE, FR, JU; Landschaftsräume (LR)

Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte)

* Verwendung dieser Daten mit Vorbehalt, da hier eine Stichprobe mit besonderen Verhältnissen (Ausreisser) das Gesamtergebnis verzerren kann.

Fließgewässer: Gesamtauswertung pro Jahr nach Kantonsgruppen und Landschaftsräumen

BP	Bezeichnung		Einheit	I-CH	NO-CH	NW-CH	S-CH	SO-CH	W-CH	Gesamt-KG	Hochalpen	Berggebiet	Mittelland	Agglomerationen	Gesamt-LR
4	Offene Bachläufe	neu	km	21	14	26	39	35	11	147	34	68	39	12	153
3				9	12	18	26	18	4	86	19	34	23	8	85
2				2	6	7	9	2	5	29	3	3	13	1	20
1				4	0	0	4	6	1	15	2	4	1	2	9
4	Offene Bachläufe	aufgehoben	km	20	13	14	28	25	21	121	14	66*	29	10	119
3				26	23	7	11	24	12	103	4	50	21	11	85
2				10	31	30	4	16	9	100	0	21	63	7	92
1				13	11	43	4	3	1	76	0	18	62	6	86
4	Offene Bachläufe	Differenz	km	1	2	12	11	10	-10	26	20	1	10	2	33
3				-18	-12	11	15	-7	-8	-18	15	-15	3	-3	0
2				-9	-25	-24	5	-14	-4	-71	3	-18	-51	-6	-72
1				-10	-11	-43	0	3	0	-61	2	-13	-61	-5	-77

Beobachtungsperiode (BP): 4. Beobachtungsperiode 1989 – 2003; 3. Beobachtungsperiode 1984 – 1995; 2. Beobachtungsperiode 1978 – 1989; 1. Beobachtungsperiode 1972 – 1983
Kantonsgruppen (KG): Innerschweiz (I-CH): LU, UR, SZ, OW, NW, ZG; Nordostschweiz (NO-CH): SH, ZH, TG, SG, AR, AI, GL; Nordwestschweiz (NW-CH): BS, BL, AG, SO, BE; Südostschweiz (SO-CH): GR; Südschweiz (S-CH): VS, TI; Westschweiz (W-CH): GE, VD, NE, FR, JU; Landschaftsräume (LR)

Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte)

* Verwendung dieser Daten mit Vorbehalt, da hier eine Stichprobe mit besonderen Verhältnissen (Ausreisser) das Gesamtergebnis verzerren kann.

Stillgewässer und Feuchtgebiete: Gesamtauswertung pro Jahr nach Kantonsgruppen und Landschaftsräumen

BP	Bezeichnung		Einheit	I-CH	NO-CH	NW-CH	S-CH	SO-CH	W-CH	Gesamt-KG	Hochalpen	Berggebiet	Mittelland	Agglomerationen	Gesamt-LR
4	Seen, Teiche	neu	ha	3	12	7	10	13	41	86	18	13	65	5	102
3				4	14	4	10	12	15	59	15	5	24	11	55
2				1	14	11	1	8	4	39	8	2	21	3	34
1				0	1	1	3	5	8	16	3	2	10	18	34
4	Seen, Teiche	verlandet	ha	1	5	1	2	2	9	19	3	3	7	0	13
3				1	1	1	15	3	1	22	3	2	2	1	6
2					2				10	12		3	12		16
1						3	1	0	7	11		2	11	1	14
4	Sümpfe	neu (ohne Verlandung)	ha	43	34	37	4	47*	72*	236	2	159*	109*	24	294
3				51	27	6	15	12	3	112	14	37	8	24	84
2				0	12	0	0	0	3	15	0	0	4	3	7
1				0	0	6	1	13	3	23	0	26	12	0	38
4	Sümpfe	verändert bzw. reduziert	ha	13	9	6	1	7	44	81	0	46*	62*	8	115
3				3	6			29		37		5	1	1	6
2				1	1	10		1	2	14		6	15	0	21
1					9	18		2	5	33		13	25	13	51

Beobachtungsperiode (BP): 4. Beobachtungsperiode 1989 – 2003; 3. Beobachtungsperiode 1984 – 1995; 2. Beobachtungsperiode 1978 – 1989; 1. Beobachtungsperiode 1972 – 1983
 Kantonsgruppen (KG): Innerschweiz (I-CH): LU, UR, SZ, OW, NW, ZG; Nordostschweiz (NO-CH): SH, ZH, TG, SG, AR, AI, GL; Nordwestschweiz (NW-CH): BS, BL, AG, SO, BE; Südostschweiz (SO-CH): GR; Südschweiz (S-CH): VS, TI; Westschweiz (W-CH): GE, VD, NE, FR, JU; Landschaftsräume (LR)

Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte)

* Verwendung dieser Daten mit Vorbehalt, da hier eine Stichprobe mit besonderen Verhältnissen (Ausreisser) das Gesamtergebnis verzerren kann.

Geländeformen: Gesamtauswertung pro Jahr nach Kantonsgruppen und Landschaftsräumen

BP	Bezeichnung		Einheit	I-CH	NO-CH	NW-CH	S-CH	SO-CH	W-CH	Gesamt-KG	Hochalpen	Berggebiet	Mittelland	Agglomerationen	Gesamt-LR
4	Abbauflächen	neu und erweitert	ha	4	98	40	1	0	36	179	0	19	72	6	97
3				8	109	46	3	0	27	192	0	67	53	6	126
2				13	103	23	1	1	20	159	0	1	64	6	71
1				8	96	37	3	0	22	166	0	24	53	12	89
4	Abbauflächen	aufgefüllt und eingewachsen	ha	4	144	43	3	0	29	223	0	22	66	8	94
3				5	43	54	5	2	13	121	0	6	57	12	75
2				3	88	51	1	2	41	185	0	10	101	19	131
1				15	66	14	3	0	5	103	0	2	20	15	37
4	Abbauflächen	Differenz	ha	0	-46	-3	-2	0	7	-44	0	-3	6	-2	3
3				3	67	-8	-2	-2	14	71	0	61	-4	-6	51
2				10	15	-28	-1	-1	-21	-26	0	-9	-38	-13	-60
1				-7	30	22	0	0	17	62	0	22	33	-3	52

Extensiv genutzte oder brachgelegte Flächen: Gesamtauswertung pro Jahr nach Kantonsgruppen und Landschaftsräumen

BP	Bezeichnung		Einheit	I-CH	NO-CH	NW-CH	S-CH	SO-CH	W-CH	Gesamt-KG	Hochalpen	Berggebiet	Mittelland	Agglomerationen	Gesamt-LR
4	Gebüsch	Differenz	ha	174	39	217	44	445*	-318*	601	6	676	-82*	-26*	574
3				2	17	13	74	105	-9	203	7	147	1	4	159
2				6	4	22	31	9	-1	70	1	61	3	11	75
1				10	33	9	34	36	13	135	0	99	23	34	156

Beobachtungsperiode (BP): 4. Beobachtungsperiode 1989 – 2003; 3. Beobachtungsperiode 1984 – 1995; 2. Beobachtungsperiode 1978 – 1989; 1. Beobachtungsperiode 1972 – 1983
 Kantonsgruppen (KG): Innerschweiz (I-CH): LU, UR, SZ, OW, NW, ZG; Nordostschweiz (NO-CH): SH, ZH, TG, SG, AR, AI, GL; Nordwestschweiz (NW-CH): BS, BL, AG, SO, BE; Südostschweiz (SO-CH): GR; Südschweiz (S-CH): VS, TI; Westschweiz (W-CH): GE, VD, NE, FR, JU; Landschaftsräume (LR)

Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte)

* Verwendung dieser Daten mit Vorbehalt, da hier eine Stichprobe mit besonderen Verhältnissen (Ausreisser) das Gesamtergebnis verzerren kann.

Nutzungsmuster der Land- und Forstwirtschaft: Gesamtauswertung pro Jahr nach Kantonsgruppen und Landschaftsräumen

BP	Bezeichnung	Einheit	I-CH	NO-CH	NW-CH	S-CH	SO-CH	W-CH	Gesamt-KG	Hochalpen	Berggebiet	Mittelland	Agglomerationen	Gesamt-LR
4	Rebflächen neu	ha	0	28	4	7	0	32	71	0	0	67	12	80
3			0	36	1	26	0	65	128	0	0	105	23	128
2			0	55	1	6	0	98	160	0	0	100	44	144
1			0	40	2	3	0	46	91	0	0	43	38	80
4	Rebflächen gerodet, aufgelassen	ha	0	14	0	26	0	33	74	0	3	34	95	132
3			0	4	1	44	0	4	53	0	1	1	46	48
2			0	5	0	53	0	20	78	0	0	8	85	93
1			0	14	0	99	0	9	122	0	0	45	92	137
4	Rebflächen Differenz	ha	0	14	4	-19	0	-1	-2	0	-3	34	-83	-52
3			0	32	1	-18	0	61	75	0	-1	104	-23	80
2			0	50	1	-47	0	78	82	0	0	93	-41	52
1			0	26	2	-96	0	38	-31	0	0	-3	-54	-57

Beobachtungsperiode (BP): 4. Beobachtungsperiode 1989 – 2003; 3. Beobachtungsperiode 1984 – 1995; 2. Beobachtungsperiode 1978 – 1989; 1. Beobachtungsperiode 1972 – 1983
Kantonsgruppen (KG): Innerschweiz (I-CH): LU, UR, SZ, OW, NW, ZG; Nordostschweiz (NO-CH): SH, ZH, TG, SG, AR, AI, GL; Nordwestschweiz (NW-CH): BS, BL, AG, SO, BE; Südostschweiz (SO-CH): GR; Südschweiz (S-CH): VS, TI; Westschweiz (W-CH): GE, VD, NE, FR, JU; Landschaftsräume (LR)
Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte)

BP	Bezeichnung		Ein- heit	I-CH	NO-CH	NW-CH	S-CH	SO-CH	W-CH	Gesamt- KG	Hochalpen	Berggebiet	Mittelland	Agglome- rationen	Gesamt- LR
4	3. Kl. Strassen	neu	km	11	28	44	23	13	28	147	0	68	57	9	134
3				16	17	20	17	14	3	87	0	62	16	2	80
2				23	16	9	29	11	11	98	0	70	18	20	108
1				38	10	65	25	23	27	188	9	125	40	38	212
4	3. Kl. Strassen	aufgeho- ben	km	1	8	9	0	2	3	23	0	6	9	6	21
3				1	2	5	0	0	1	9	0	6	1	2	8
2				0	8	5	0	1	2	15	0	1	8	5	14
1				2	9	12	0	4	0	27	0	1	8	9	18
4	3. Kl. Strassen aus 4./5. Kl. Wegen	neu	km	95	100	205*	95	16	78	587	0	316	280	57	653*
3				59	59	70	29	11	70	297		189	83	17	288
2				27	38	89	34	31	42	260		147	109	36	292
1				38	52	141	53	7	72	361		229	151	46	426

Beobachtungsperiode (BP): 4. Beobachtungsperiode 1989 – 2003; 3. Beobachtungsperiode 1984 – 1995; 2. Beobachtungsperiode 1978 – 1989; 1. Beobachtungsperiode 1972 – 1983
Kantonsgruppen (KG): Innerschweiz (I-CH): LU, UR, SZ, OW, NW, ZG; Nordostschweiz (NO-CH): SH, ZH, TG, SG, AR, AI, GL; Nordwestschweiz (NW-CH): BS, BL, AG, SO, BE; Südostschweiz (SO-CH): GR; Südschweiz (S-CH): VS, TI; Westschweiz (W-CH): GE, VD, NE, FR, JU; Landschaftsräume (LR)

Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte)

* Verwendung dieser Daten mit Vorbehalt, da hier eine Stichprobe mit besonderen Verhältnissen (Ausreisser) das Gesamtergebnis verzerren kann.

BP	Bezeichnung			Einheit	I-CH	NO-CH	NW-CH	S-CH	SO-CH	W-CH	Gesamt-KG	Hochalpen	Berggebiet	Mittelland	Agglomerationen	Gesamt-LR
4	4./5. Kl. Wege	neu	km		122	182	288	55	37	245	928	0	324	518	88	931
3					189	272	271	88	54	201	1076	8	422	358	140	928
2					141	279	374	73	71	220	1158	20	478	411	251	1160
1					156	270	397	133	162	295	1414	10	595	606	217	1427
4	4./5. Kl. Wege	aufgehoben	km		108	209	266*	46	35	262	927	0	316	448	143	908*
3					78	112	131	23	26	82	451	1	160	176	87	424
2					40	100	95	12	15	145	406	0	178	209	99	487
1					50	88	121	20	18	163	459	0	125	278	60	463
4	Fusswege	neu	km		63	107	138	210	126	43	688	106	373	98	70	646
3					83	124	137	203	97	71	715	91	390	94	74	649
2					56	66	114	150	136	36	559	79	405	74	54	612
1					74	57	90	130	151	62	564	57	375	54	49	534
4	Fusswege	aufgehoben	km		217	147	163	217	157	99	999	56	983*	81	55	1175*
3					144	88	114	172	107	45	669	32	542	43	39	655
2					139	166	71	166	120	49	711	24	545	44	20	633
1					134	100	116	288	130	109	876	73	595	108	50	827
4	6. Kl. Wege aus 4./5. Kl. Wegen	neu	km		35	57	52	31	23	27	225	0	146	51	28	226
3					19	27	36	31	34	12	159	0	140	16	24	180
2					12	8	10	18	0	1	49	6	35	12	11	65
1																

Beobachtungsperiode (BP): 4. Beobachtungsperiode 1989 – 2003; 3. Beobachtungsperiode 1984 – 1995; 2. Beobachtungsperiode 1978 – 1989; 1. Beobachtungsperiode 1972 – 1983
Kantonsgruppen (KG): Innerschweiz (I-CH): LU, UR, SZ, OW, NW, ZG; Nordostschweiz (NO-CH): SH, ZH, TG, SG, AR, AI, GL; Nordwestschweiz (NW-CH): BS, BL, AG, SO, BE; Südostschweiz (SO-CH): GR; Südschweiz (S-CH): VS, TI; Westschweiz (W-CH): GE, VD, NE, FR, JU; Landschaftsräume (LR)

Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte)

* Verwendung dieser Daten mit Vorbehalt, da hier eine Stichprobe mit besonderen Verhältnissen (Ausreisser) das Gesamtergebnis verzerren kann.

Verkehrsanlagen und Infrastruktur: Gesamtauswertung pro Jahr nach Kantonsgruppen und Landschaftsräumen

BP	Bezeichnung		Einheit	I-CH	NO-CH	NW-CH	S-CH	SO-CH	W-CH	Gesamt-KG	Hochalpen	Berggebiet	Mittelland	Agglomerationen	Gesamt-LR
4	1. und 2. Kl. Strassen	neu	km	4	9	11	2	0	4	30	0	3	14	14	31
3				8	18	13	3	0	11	52	0	13	17	15	44
2				6	37	29	13	0	15	100	0	5	55	37	96
1				28	120	123	14	5	31	322	0	102	96	117	315
4	1. und 2. Kl. Strassen	aufgehoben	km	2	6	10	1	0	2	22	0	2	9	13	24
3				2	10	1	0	0	1	13	0	3	1	1	6
2				0	5	0	3	0	5	14	0	2	7	1	10
1				3	8	2	0	0	5	18	0	8	1	7	16
4	1./2. Kl. Strassen aus 3. Kl. Strassen	neu	km	1	4	49	0	9	3	66	0	34	50	8	92
3				4	5	37	0	20	11	77	0	5	31	9	45
2				2	10	20	24	0	15	71	1	0	31	38	70
1				3	35	39	14	0	21	112	0	8	71	45	125
4	1./2. Kl. Strassen aus Quartierstr.	neu	km	8	14	12	3	1	1	38	0	1	5	23	30
4	Quartierstrassen	neu	km	8	45	54	5	2	21	136		5	89	52	146
4	Quartierstrassen	aufgehoben	km	0	12	14	1	0	9	35		0	8	33	42
4	Quartierstr. aus 4./5. Kl. Wegen	neu	km	5	29	54	6	1	19	115	0	7	93	26	126

Beobachtungsperiode (BP): 4. Beobachtungsperiode 1989 – 2003; 3. Beobachtungsperiode 1984 – 1995; 2. Beobachtungsperiode 1978 – 1989; 1. Beobachtungsperiode 1972 – 1983
Kantonsgruppen (KG): Innerschweiz (I-CH): LU, UR, SZ, OW, NW, ZG; Nordostschweiz (NO-CH): SH, ZH, TG, SG, AR, AI, GL; Nordwestschweiz (NW-CH): BS, BL, AG, SO, BE; Südostschweiz (SO-CH): GR; Südschweiz (S-CH): VS, TI; Westschweiz (W-CH): GE, VD, NE, FR, JU; Landschaftsräume (LR)
Differenz = Zugänge (neue) minus Abgänge (gelöschte)

BP	Bezeichnung		Einheit	I-CH	NO-CH	NW-CH	S-CH	SO-CH	W-CH	Ges.-KG	Hochal- pen	Bergge- biet	Mittelland	Agglom.	Ges. -LR
4	Kabinenbahn	neu	km	5	0	7	0	0	0	14	0	20	0	0	20
3				0	0	10	0	0	0	10	4	13	0	0	17
2				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1				0	0	0	0	7	0	7	0	14	0	0	14
4	Kabinenbahn	aufgehoben	km	4	0	7	0	0	0	11	0	18	0	0	18
3				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Materialbahn	neu	km	0	5	0	0	0	0	16	0	0	0	0	5
3				0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0
2				0	7	0	3	0	0	9	0	0	0	0	0
1				0	0	0	3	6	0	9	5	6	0	0	11
4	Materialbahn	aufgehoben	km	0	10	0	0	0	0	19	0	0	0	0	12
3				5	5	0	0	0	0	10	0	3	0	3	6
2				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1				5		8	5	0	0	18	0	21	0	0	21
4	Skilift	neu	km	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	3
3				0	0	0	0	0	2	2	0	4	0	0	4
2				0	0	1	0	0	3	4	0	5	2	0	7
1				0	1	6	6	15	4	32	0	38	0	0	38
4	Skilift	aufgehoben	km	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	10
3				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Reservoir	neu	Anzahl	16	68	39	28	13	0	163	0	47	47	20	115
3				12	31	51	52	13	9	168	5	75	50	22	152
2				16	88	42	22	13	4	185	5	50	50	11	116
1				8	31	21	26	8	25	119	4	83	46	14	147

BP	Bezeichnung		Einheit	I-CH	NO-CH	NW-CH	S-CH	SO-CH	W-CH	Ges.-KG	Hochal- pen	Bergge- biet	Mittelland	Agglom.	Ges.-LR
4	Reservoir	aufgehoben	Anzahl	5	18	20	15	4	10	72	0	28	3	29	61
3				0	4	13	9	4	4	34	5	17	19	4	45
2				0	0	4	0	0	13	17	0	0	6	7	13
1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Abwasserreinigungsanlage	neu	Anzahl	9	35	54	4	0	46	149	0	0	124	29	153
3				4	13	0	0	0	21	38	0	0	38	4	42
2				4	4	13	0	4	4	29	0	8	19	4	31
1				0	9	16	4	0	0	29	0	0	17	0	17
4	Abwasserreinigungsanlage	aufgehoben	Anzahl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3				0	0	0	0	0	9	9	0	0	13	0	13
2				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Antennen-/Sendeanlage	neu	Anzahl	10	30	27	25	6	26	124	6	98	22	19	145
3				0	13	0	13	4	13	43	5	25	13	7	50
2				0	0	4	4	4	4	16	0	25	0	0	25
1				4	0	12	4	4	0	24	0	42	0	0	42
4	Antennen-/Sendeanlage	aufgehoben	Anzahl	0	4	10	9	0	0	23	0	37	0	0	37
3				0	0	4	0	0	0	4	0	0	6	0	6
2				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Hochspannungsleitung	neu	km	20	17	15	15	9	24	99	0	24	56	28	108
3				19	2	9	1	4	19	53	0	27	25	20	71
2				0	19	0	3	0	12	34	0	0	0	25	25
1				0	33	10	0	0	0	43	0	0	15	21	36
4	Hochspannungsleitung	aufgehoben	km	50	35	37	6	8	67	203	0	55	132	42	229
3				9	4	18	0	12	56	100	0	27	98	17	142
2				0	0	0	0	0	28	28	0	0	25	9	34
1				0	25	16	2	0	0	42	0	0	22	18	40