

Die Integration der Josephinischen Landesaufnahme in das Geographische Informationssystem der Steiermark (GIS-STMK)

Von Markus Noll

1. Einleitung, Motivation

Im multimedialen Computerzeitalter nehmen digitale Datensätze und Karten für Planungen und Analysen jeglicher Art eine wichtige Stellung ein. Auch historische Kartenwerke nehmen an Bedeutung für diverse Planungen – z.B. für die Planung von Hochwasserschutzmaßnahmen – und Forschungen zu. Es ist daher nur logisch, auch historische Kartenwerke digital zu erfassen, um die Möglichkeit zu haben, diese Kartenwerke mit anderen digitalen Datensätzen auszuwerten bzw. vergleichen zu können.

Ein solches Werkzeug, mit dem man digitale räumliche Daten analysieren, bearbeiten und vergleichen kann, ist ein Geographisches Informationssystem, kurz GIS genannt. Unter einem GIS versteht man heutzutage ein „rechnergestütztes System, das aus Hardware, Software, Daten und Anwendungen besteht. Mit ihm können raumbezogene Daten digital erfasst, bearbeitet, gespeichert, modelliert und analysiert sowie alphanumerisch und graphisch visualisiert werden“ (modifiziert nach Bill/Fritsch 1991). Das heißt, ein GIS ist ein Computersystem, das den Benutzer in die Lage versetzt, alle über, auf und unter der Erdoberfläche vorhandenen Objekte in ein Modell abzubilden, abzuspeichern, zu analysieren und zu präsentieren. Die Entwicklung der GIS-Technologie geht bis auf Mitte der 60er Jahre zurück. Damals konnte sich – aufgrund der Computertechnologie, die noch in den Kinderschuhen steckte – diese Technologie noch nicht so richtig durchsetzen. Erst Anfang der 80er Jahre, mit dem Beginn der ‚PC-Ära‘, gelang der GIS-Technologie der eigentliche Durchbruch. Auch die Steiermark wurde vom ‚GIS-Virus‘ erfaßt, und so nahm die Steiermärkische Landesregierung 1988 ein GIS in Betrieb. In den letzten 11 Jahren wurden laufend Daten erhoben, die ein Datenvolumen von mehr als 100 GB einnehmen. Das GIS-Steiermark wird vor allem in der Raumplanung, im Bereich des Umweltschutzes und für Planungen jeglicher Art erfolgreich verwendet.

Die Vorteile, die ein GIS mit sich bringt, sind klar:

- > GIS löst die Karte als Informationsspeicher ab
- > rasche Vergleichbarkeit der Daten
- > Daten müssen nicht mühsam in einzelnen Abteilungen erfasst werden, sondern können am eigenen Arbeitsplatz verglichen und analysiert werden
- > Analysen können rasch durchgeführt werden
- > Karten mit verschiedenen Maßstäben können in einem beliebigen Maßstab überlagert werden
- > usw.

Damit die ‚Josephinische Landesaufnahme‘ mit heutigen digitalen Datensätzen vergleichbar ist, muß diese Landesaufnahme in eine heutige Kartenabbildung (= Projektion) transformiert, also überführt, werden. In dem Projekt ‚Integration der Josephinischen Landesaufnahme in das GIS Steiermark‘ wurde der Versuch unternommen, die erste Landesaufnahme in eine heutige Projektion (BMN-M34 = Bundesmeldenetz im Meridianstreifen M34 östlich von Ferro; die gebräuchlichste Projektion der Steiermark für großmaßstäbige Karten) zu transformieren. Wichtige Erfahrungen bei der Transformation von Historischen Karten in heutige Projektionen wurden im GIS-Steiermark schon mit dem Projekt ‚Herstellung der Digitalen Vischerkarte‘ gemacht. Jedoch gab es beim Projekt ‚Integration der Josephinischen Landesaufnahme in das GIS-Steiermark‘ immer wieder neue Probleme, die immer wieder kreative Lösungsansätze verlangten.

Ziele des Projektes waren einerseits ein geocodierter (also ein in die heutige Projektion überführter) GIS-Datensatz, andererseits sollten die Originalkarten und deren Beschreibung in digitaler Form für Forschungszwecke bzw. auch für historisch interessierte Personen zugänglich gemacht werden.

2. Das Projekt ‚Integration der Josephinischen Landesaufnahme in das Geographische Informationssystem Steiermark (GIS-STMK)‘

2. 1. Geschichte der Josephinischen Landesaufnahme (1764–1787)

Nach dem Ende des für Österreich verlorengegangenen Siebenjährigen Krieges (1756–1763) wurde der Mangel an brauchbaren topographischen (Kriegs-)Karten vom österreichischen Militär erkannt. Deshalb schlug Feldmarschall Leopold Graf Daun (Abbildung 1) der Kaiserin Maria Theresia vor, ihre Länder von Offizieren des Generalquartiermeisterstabes aufnehmen zu lassen. Kurze Zeit später erteilte – nach der Genehmigung durch Kaiserin Maria Theresia – der Hofkriegsrat die entsprechenden Befehle, um die gesamte Habsburgermonarchie kartographisch aufzunehmen. Der Startschuß zur ersten (militärischen) Landesaufnahme war gegeben. Der Umfang der Aufnahmen erstreckte sich über die gesamte Habsburgermonarchie, ausgenommen Tirol und die Österreichischen Niederlande. Über diese Gebiete der Monarchie gab es schon brauchbare topographischen Karten. Die militärischen Aufnahmen erfolgten durch Ingenieuroffiziere des Generalquartiermeisterstabes und ausgesuchte Truppenoffiziere jener Einheiten, die in den aufzunehmenden Gebieten lagen.



Abb. 1: FM Leopold Graf Daun

Die Aufnahmen, welche mit den damaligen einfachen Mitteln bewerkstelligt wurden, umfaßten 3589 (später vermehrt auf 4096) Sektionen (= Aufnahmeblätter). Die einzelnen Sektionen wurden im Maßstab 1 : 28.800 aufgenommen und hatten ein Karten-

blattformat von 62 x 42 cm (Abbildung 2). In Anbetracht der Erstmaligkeit eines so großen Vorhabens, alle Länder der Monarchie neu aufzunehmen, waren die Aufnahmemethoden in den einzelnen Ländern recht unterschiedlich. Jedes Land der Monarchie wurde unter der Leitung eines Offiziers des Generalquartiermeisterstabes aufgenommen. Die Aufnahmemethode wie auch die Bezahlung blieb dem jeweiligen Offizier überlassen. Länder, die an den Grenzen der Monarchie lagen, wurden – aufgrund einer möglichen militärischen Bedrohung – relativ rasch aufgenommen. Die Aufnahmemethode für diese Länder war recht einfach und wurde ‚Aufnahme à la vue‘ genannt. Die Aufnahme der Länder im Inneren des Reiches (also auch der Steiermark) geschah mit Hilfe regional selbstbestimmter Meridianlinien oder mittels der von Liesganig durchgeführten Gradmessung nach einer einfachen Meßtisch-Triangulierung (Abbildung 3). Dabei wurden die wichtigsten Punkte des Grundrisses durch eine Meßtischtriangulation festgelegt. Die restlichen Punkte wurden mit Hilfe von Bussolen und Diopterlineal eingemessen. Die Entfernungen, die zur Bestimmung der Basis von den Dreiecksnetzen benötigt wurden, wurden mit einfachen Meßstangen und Meßketten vermessen.

Kulturgrenzen (Wald etc.), Objekte und Verkehrslinien wurden mit Schrittmaß oder auch durch einfache Schätzung ermittelt. Zwar gab es noch keine Höhenmessung, jedoch

die Berge wurden bereits im Grundriß dargestellt. Eine für die Historiker sicherlich sehr wichtige Eigenheit dieser Landesaufnahme waren die zusätzlichen Beschreibungen der aufgenommenen Gebiete. Für jede Aufnahmesektion wurde eine – heutzutage würde man von länderkundlichen Beschreibungen sprechen – spezielle militärische Beschreibung verfaßt. So wurden z.B. die Entfernungen der Orte in Stundenangaben, Fassungsraum der Kirchen, Klöster und Schlösser zur Verteidigung etc. penibel dokumentiert.

Die Steiermark (sie gehörte neben Kärnten, Krain, Görzer und Triester Distrikt und dem österreichischen Anteil an Istrien zu Innerösterreich) wurde in den Jahren 1784–1787 unter der Leitung des Oberst Jeney aufgenommen. Die Auf-

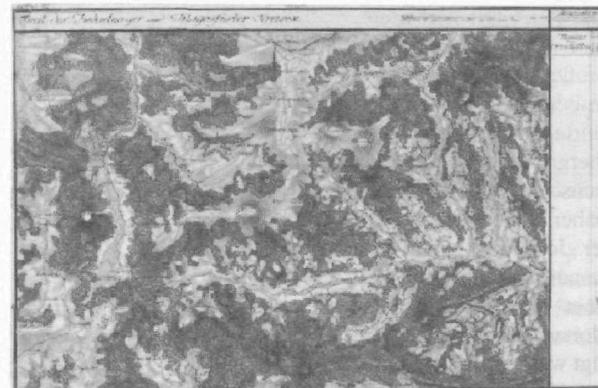


Abb. 2: Sectio 72

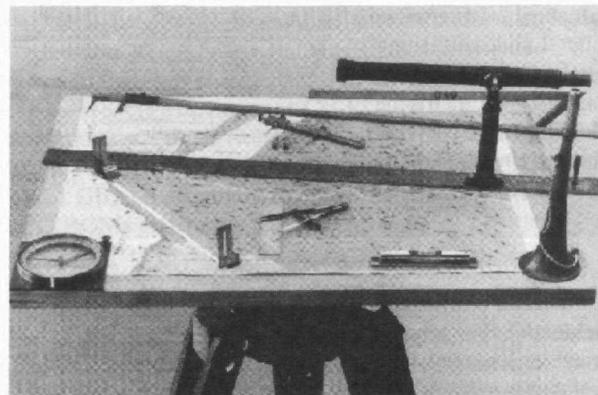


Abb. 3: Meßtisch

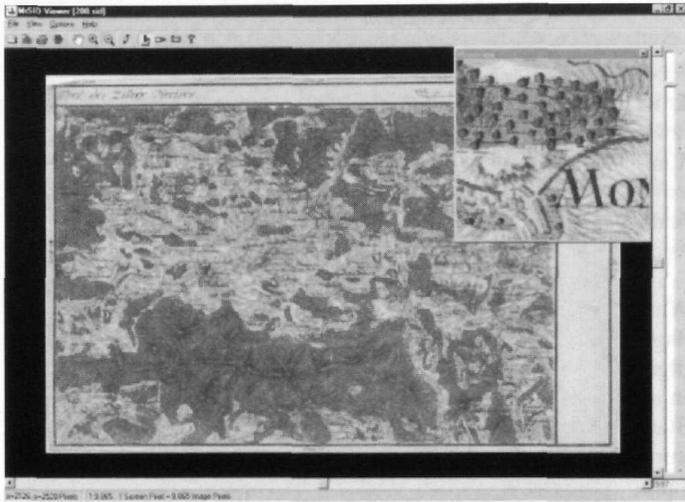


Abb. 6:
MrSID-Viewer®

Das GIS-Steiermark verwendet für das Komprimieren von digitalen (Satelliten- und Luft-) Bilddaten das Softwarepaket MrSID-Publisher®. Diese Software ist in der Lage, große Bilddatenmengen ohne merklichen Verlust zu komprimieren. Die Originalkarten wurden um das 20fache (!) auf ein Datenvolumen von 7.2 MB je Kartenblatt komprimiert. Die komprimierten Originalkarten können mit einem – gratis zur Verfügung gestellten – Visualisierungsprogramm namens MrSID-Viewer® (Abbildung 6) betrachtet werden.

Natürlich soll in naher Zukunft die Betrachtung der komprimierten Originalkarten noch benutzerfreundlicher, indem man über eine ‚klickbare‘ Übersichtskarte zum jeweiligen Kartenblatt und dessen Originalbeschreibung kommt, gestaltet werden.

2.6 Datenaufbereitung Teil 2 – Geocodierung der Daten

Das 2. Ziel des Projektes ‚Integration der Josephinischen Landesaufnahme in das GIS-STMK‘ war ein digitaler, blattschnittfreier, geocodierter Datensatz, der mit anderen GIS-Daten vergleichbar ist. Um dieses Ziel zu erreichen, waren mehrere Arbeitsschritte und eine spezielle Bildbearbeitungssoftware (ERDAS Imagine®) nötig:

2.6.1 Kartenblätter beschneiden

Um einen digitalen blattschnittfreien Datensatz zu erhalten, wurden – als erster Arbeitsschritt – die Kartenränder der gescannten Kartenblätter weggeschnitten. Werden die Kartenrahmen der Blätter – wie in Abbildung 7 ersichtlich – näher betrachtet, so erkennt man, daß es sich bei den Kartenrahmen nicht um gerade Linien mit exakten Linierrändern handelt, sondern daß diese Linien wellenförmig verformt sind. Die Erklärung für diese Tatsache ist in der Kartentechnik, die damals verwendet wurde, zu suchen. Die Karten der ‚Josephinischen Landesaufnahme‘ wurden mit Tusche und Federn gezeichnet. Jede – noch so genaue – gerade Linie auf Papier hat in der Vergrößerung einen unregelmäßigen Rand. Bei handgezeichneten Karten mit dem gegenständlichen Trägermaterial tritt dieser Effekt relativ stark in Erscheinung. Um keine Informationen der Karten

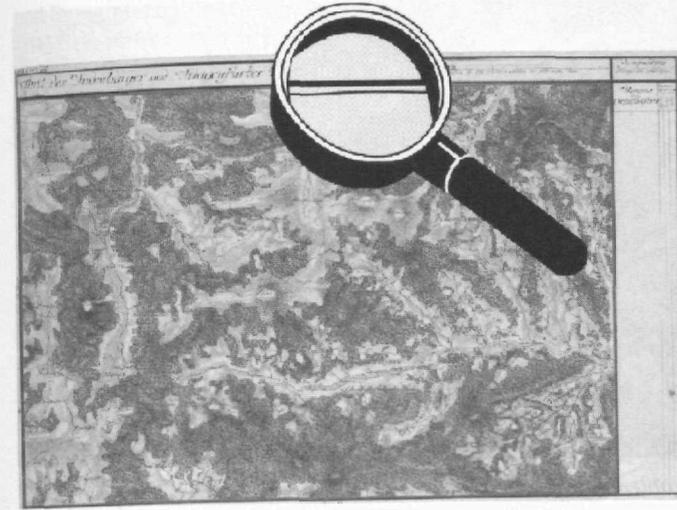


Abb. 7:
Kartenrand

zu verlieren, wurden in einer mühevollen Kleinarbeit (Zeitaufwand: ca. 150 Arbeitsstunden) die Kartenblätter entlang dieser unregelmäßigen Linien beschnitten.

Bei der Untersuchung der Größe der beschnittenen Karten wurde darüber hinaus eine unterschiedliche Größe der Karten festgestellt. Die Unterschiede betragen bis zu ± 5 mm in der Breite und ± 6 mm in der Höhe. Dieses ‚Phänomen‘ ist vor allem durch den Papierverzug (die Karten sind ja bekanntlich über 210 Jahre alt) der Originalkarten zu erklären.

Als nächster Schritt mußten die Karten in ein System überführt werden, wo die Lage der Karten zueinander definiert ist (= ‚Modellkoordinatensystem‘). Für diese ‚Anfelderung‘ (= zusammenfügen der Karten zu einer Gesamtkarte) der benachbarten Kartenblätter war zuerst eine Größenanpassung auf ein ‚Normformat‘ nötig.

2.6.2 Anfeldern Lokal (‚Modellkoordinatensystem‘)

Bei diesem Arbeitsschritt wurden die zugeschnittenen Kartenblätter in ein frei definiertes Koordinatensystem (Abbildung 8) überführt. Ausgehend von einem Kartenblatt (Sectio 89, Kartenblatt ‚Graz‘) wurde ein möglichst stabiles Gerüst aufgebaut, um die Fehlerfortpflanzung möglichst gering zu halten.

Die Problematik bei diesem Arbeitsschritt bestand darin, daß die Kartenblätter nicht durch die einfache Definition von vier Paßpunkten in das ‚Modellkoordinatensystem‘

Modellkoordinatenblatt												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117
118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156
157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169
170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182
183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195
196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208
209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221
222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234
235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247
248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273
274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286
287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299
300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312
313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325
326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338
339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351
352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364
365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377
378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390
391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403
404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416
417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429
430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442
443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455
456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468
469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481
482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494
495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507
508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520
521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533
534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546
547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559
560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572
573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585
586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598
599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611
612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624
625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637
638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650
651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663
664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676
677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689
690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702
703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715
716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728
729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741
742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754
755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767
768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780
781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793
794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806
807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819
820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832
833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845
846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858
859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871
872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884
885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897
898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910
911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923
924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936
937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949
950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962
963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975
976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988
989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001
1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014
1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027
1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040
1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053
1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066
1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079
1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092
1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105
1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118
1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131
1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144
1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157
1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170
1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183
1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196
1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209
1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222
1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235
1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	124				



Abb. 9: Kartenrandproblematik

stem' gebracht werden konnten, da die Kartenränder der einzelnen Blätter – wie in der Abbildung 9 ersichtlich – von den Kartographen nicht aneinander angeglichen wurden. Das heißt, oft konnte beobachtet werden, daß z.B. Verkehrswege, Waldgrenzen etc. an den Kartenrändern nicht zusammenpaßten oder gar keinen Anschluß im Nachbarblatt hatten.

Die Fehlerursache liegt in der autonomen Aufnahme der einzelnen Kartenblätter und bei Meßfehlern in der Aufnahmemethode. Um diese Fehler auszumerzen und auch die unregelmäßigen Kartenränder zu begradigen, wurden zwischen den Paßpunkten an den Ecken ‚Zwischenpaßpunkte‘ definiert. Diese ‚Zwischenpaßpunkte‘ (insgesamt wurden mehr als 7000 Paßpunkte definiert) wurden meistens bei den Verkehrswegen und den Gewässern gesetzt. Das heißt, die Kartenblätter wurden – so gut wie möglich – anhand des Straßen- und Gewässernetzes zusammengefügt. Der Arbeitsaufwand für diesen Arbeitsschritt betrug mehr als 200 Arbeitsstunden. Das Ergebnis dieses Arbeitsschrittes war ein ‚Original‘ der Karteninhalte für das Gesamtgebiet.

2.6.3 Geocodierung der Kartenblätter

Die Geocodierung der ‚Josephinischen Landesaufnahme‘, also die Transformation der ‚Josephinischen Landesaufnahme‘ in eine heutige Kartenprojektion, war sicherlich der komplizierteste Arbeitsschritt bei diesem Projekt, da über die genauen Aufnahmeparameter (es wurde keine Projektion im herkömmlich geodätischen Sinne verwendet) nur wenige Informationen – und diese nicht im Original – vorhanden sind. Wertvolle Erkenntnisse konnten durch die Geocodierung in einigen Testgebieten gewonnen werden.

Bei der Geocodierung mußten die einzelnen Kartenblätter zuerst zu einem Kartenmosaik zusammengefügt werden, um danach die Karte zu geocodieren. Das Kartenblattmosaik wurde danach genordet und mit Hilfe von Paßpunkten in das Bundesmelde-netz M34 (Kartenprojektion der österreichischen Bundesvermessung) transformiert. Um die Karte zu geocodieren, wurden Paßpunkte benötigt, die eindeutig verifizierbar waren und sowohl in den Kartenblättern der ‚Josephinischen Landesaufnahme‘ als auch in der heutigen topographischen Karte (also der Österreichischen Karte im Maßstab 1 : 50.000, kurz ÖK50) enthalten sind. Deshalb schienen vor allem Kirchen, Schlösser

und Berggipfel dafür geeignet zu sein. Berggipfel hatten sich (aufgrund der historischen Meßtisch-aufnahme) als gänzlich ungeeignet erwiesen.

Auch die Lage der Paßpunkte spielte eine entscheidende Rolle. Deren Lage sollte – wie einige Versuche gezeigt haben – ähnlich einem Triangulationsnetz sein. Wie ein solches Dreiecks-netz für das Testgebiet ‚Graz‘ aus-sah, ist in der Abbildung 10 ersichtlich.

Wie in der Abbildung deut-lich ersichtlich, waren erstaunlich wenig Paßpunkte nötig, um die ‚Josephinische Landesauf-nahme‘ zu geocodieren. Die größten Abweichungen von Punkten betragen ± 150 m (ent-spricht 3 mm in einer Karte mit dem Maßstab 1 : 50.000). Die Abbildung 11 zeigt die ‚Josephinische Landesaufnahme‘ überlagert mit der ÖK50.

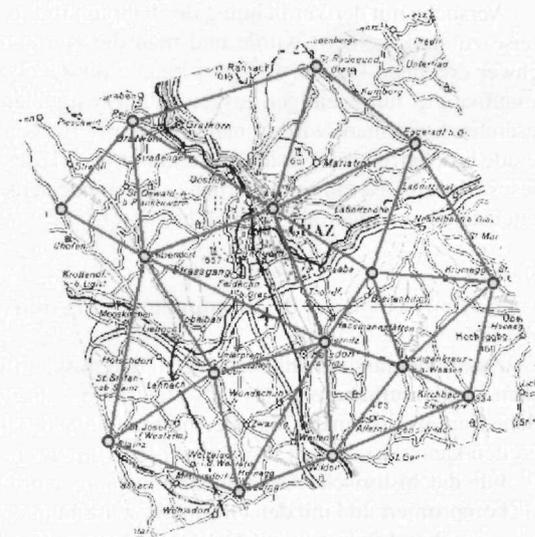


Abb. 10: Lage der Paßpunkte

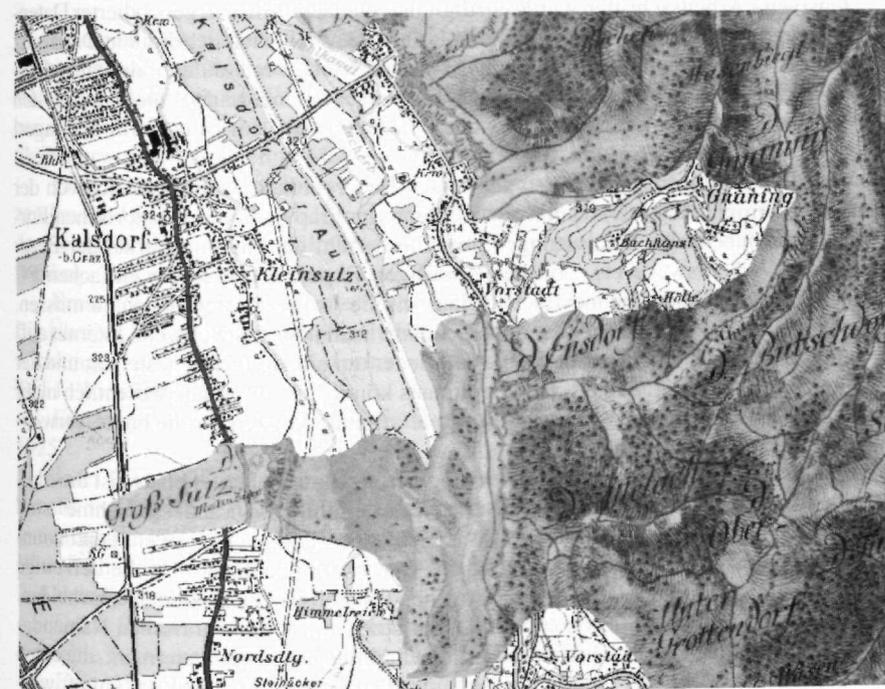


Abb. 11: ‚Josephinische Landesaufnahme‘ überlagert mit der ÖK50

Versuche mit der Verdichtung des Paßpunktfeldes haben ergeben, daß die Karte teilweise zu stark verzerrt wurde und man die Karteninhalte (Kartenschrift etc.) oft nur schwer erkennen konnte. Bis jetzt konnte die Geocodierung der ‚Josephinischen Landesaufnahme‘ nur in einigen ausgewählten Testgebieten erfolgen. Die Geocodierung der gesamten Steiermark wird in naher Zukunft erfolgen, da die dafür benötigte Hardware gerade beschafft wird. Für das Kartenblattmosaik der Steiermark und die Geocodierung dieses Mosaiks ist ein Speicherplatz von mindestens 2 x 17 GB (entspricht einem Diskettenstapel von mehr als 71 m Höhe) nötig.

3. Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß mit dem Projekt ‚Integration der Josephinischen Landesaufnahme in das GIS-Steiermark‘ aufgezeigt wurde, daß man auch historische Kartenwerke in das digitale, multimediale Zeitalter integrieren und interessant aufbereiten kann. Bei diesem Projekt wurden vornehmlich zwei Ziele verfolgt:

- * Für die historische Grundlagenforschung wurden die gescannten Originalblätter komprimiert und mit den Originalbeschreibungen der Karten verknüpft und werden – in naher Zukunft – auf CD-ROM gebrannt. Durch das Medium CD-ROM wird die ‚Josephinische Landesaufnahme der Steiermark‘ auch einem breiten Benutzerkreis zugänglich gemacht, und im Prinzip kann ein jeder historisch Interessierter nun die Kartenblätter mit Hilfe eines PCs betrachten.
- * Als zweites Projektziel wurde die ‚Josephinische Landesaufnahme‘ in das Geographische Informationssystem (GIS-STMK) integriert. Nach mehreren – sehr zeitintensiven – Arbeitsschritten wurde ein digitaler, blattschnittfreier, geocodierter Datensatz erzeugt. Durch den hinzugefügten Raumbezug läßt sich der digitale Datensatz der ‚Josephinischen Landesaufnahme‘ nun viel leichter mit anderen digitalen GIS-Daten vergleichen. So kann z.B. die ‚Josephinische Landesaufnahme‘ nun mit den vorhandenen digitalen Datensätzen des GIS-Steiermark am Bildschirm überlagert und somit besser verglichen werden.

Die Verwendungsmöglichkeiten der beiden Endergebnisse erstrecken sich von der Planung (Raumplanung etc.) bis hin zur Siedlungsgeographie und der historischen Forschung. So können z.B. Auswertungen über die Anzahl der Hammerwerke, der Bergwerke, die Verkehrswege etc. von den jeweiligen Experten mit einem einfachen PC gemacht werden, ohne in mühevoller Kleinarbeit die Archive durchforsten zu müssen. In naher Zukunft werden die beiden Endergebnisse auch über das weltweite Internet aufrufbar sein. Dadurch wird der Benutzerkreis wieder um ein vielfaches gesteigert und der Zugang zu den Daten erleichtert. Darüber hinaus können die Originale wesentlich mehr geschont werden, wenn eine entsprechend ‚gute‘ digitale Version für die breite Verwendung zur Verfügung gestellt wird.

Eine weitere Möglichkeit der Verwertung der gescannten Kartenblätter ist die digitale Restaurierung. Manche Kartenblätter der ‚Josephinischen Landesaufnahme‘ sind durch die über 200jährige Lagerung teilweise leicht beschädigt (Knicke etc.) und könnten somit digital restauriert werden, ohne das Original zu benützen. Ob die derzeitige Scanauflösung der Kartenblätter dafür ausreichend ist, müssen die Experten entscheiden. Auch die Verknüpfung des geocodierten Datensatzes mit einer historischen Namendatenbank ist möglich. Prinzipiell können nun alle digitalen Daten der Steiermark, die einen Raumbezug haben, mit der digitalen ‚Josephinischen Landesaufnahme‘ verknüpft werden.

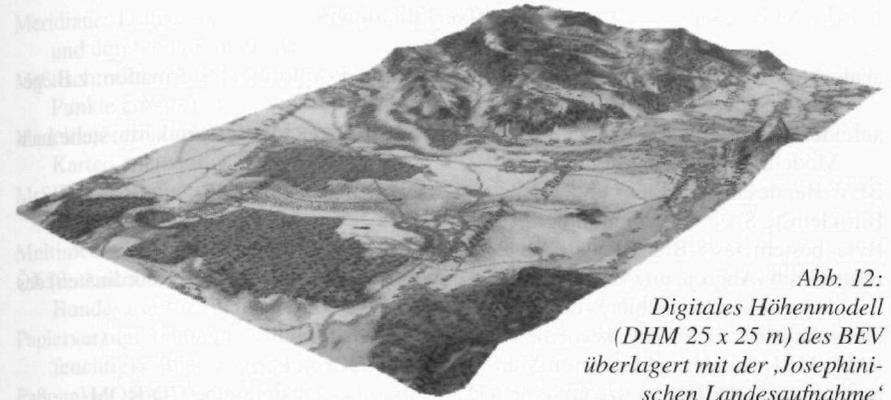


Abb. 12:
Digitales Höhenmodell
(DHM 25 x 25 m) des BEV
überlagert mit der ‚Josephini-
schen Landesaufnahme‘

Neben diesen ‚traditionellen‘ GIS-Anwendungen sind auch weiterführende Produkte wie 3D-Ansichten (Abbildung 12) und Animationen denkbar. Mit diesen Methoden der Computergraphik eröffnen sich Anwendungsbereiche wie Bürgerinformationen, Tourismus und nicht zuletzt der wichtige Bereich der schulischen und universitären Ausbildung bis hin zur Visualisierung in Museen.

4. Literatur

- Johannes DÖRFLINGER: Österreichische Karten des 18. Jahrhunderts (= Die österreichische Kartographie im 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts, 1. Band. Österreichische Akademie der Wissenschaften. Philosophisch-historische Klasse, Sitzungsberichte, 427. Band. Veröffentlichungen der Kommission für Geschichte der Mathematik, Naturwissenschaften und Medizin, Heft 42). Wien 1984.
- Erich HILLBRAND: Zur Josephinischen Landesaufnahme. In: Slovenija na vojaškem zemljevidu 1763–1787. Opisi. Josephinische Landesaufnahme 1763–1787 für das Gebiet der Republik Slowenien. Landesbeschreibung. Vodja projekta, toponomija kart, indeks, redakcija Vincenc RAJŠP. 1. Band. Ljubljana 1995.
- Ernst HOFSTÄTTER: Beiträge zur Geschichte der österreichischen Landesaufnahmen. Ein Überblick über die topographischen Aufnahmeverfahren, deren Ursprünge, ihre Entwicklungen und Organisationsformen der vier österreichischen Landesaufnahmen, Teil 1. Wien 1984.
- Ernst NISCHER: Österreichische Kartographen. Ihr Leben, Lehren und Wirken. Wien 1925.
- Josef PALDUS: Die militärischen Aufnahmen im Bereich der Habsburgischen Länder aus der Zeit Kaiser Joseph II. Ausgeführt durch den k.k. Generalquartiermeisterstab in den Jahren 1763–1785. Ein Beitrag zur historischen Landeskunde. In: Akademie der Wissenschaften in Wien. Philosophisch-historische Klasse. Denkschriften, 63. Band, 2. Abhandlungen. Wien 1919.
- Oskar REGELE: Beiträge zur Geschichte der staatlichen Landesaufnahme und Kartographie in Österreich bis zum Jahre 1918. Wien 1955.
- Franz WAWRIK und Elisabeth ZEILINGER: Austria Picta. Österreich auf alten Karten und Ansichten. Graz 1989.

5. Begriffserklärungen

analog: die graphische oder bildhafte ‚angreifbare‘ Form einer Information; z.B. gedruckte Karte.

anfeldern: zusammenfügen der einzelnen Kartenblätter zu einer Gesamtkarte; siehe auch Modellkoordinatensystem.

BEV: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen.

Bit: kleinste Speichereinheit in der Form 0 oder 1.

Byte: besteht aus 8 Bits; kleinste adressierbare Speichereinheit.

Blattschnitt: Abgrenzung (z.B. durch geographische oder geodätische Koordinaten) des darzustellenden Gebietes der Karte.

blattschnittfrei: Datensatz bzw. eine Karte ohne Blattschnitt.

BMN-M34: Bundesmeldenetz im Meridian 34 östlich von Ferro.

brennen, auf CD: Datensätze auf eine CD speichern; es entsteht eine CD-ROM.

Bundesmeldenetz: rechtwinkeliges vom Militär entwickeltes Netz, wo jeder Punkt in Österreich genau mit Koordinaten bestimmt ist. Ist auf jeder ÖK50 aufgedruckt.

Busssole: Kompaß.

CD: Compact Disc; spezielles Speichermedium, auf dem bis zu 650 MB gespeichert werden können.

CD-ROM: Compact Disc – Read Only Memory; CD, mit der ein Benutzer die Daten nur lesen, aber nicht verändern oder löschen kann.

Diopterlineal: altes Vermessungsgerät, mit dem Punkte anvisiert wurden.

DPI: dots per inch; Punkt je Zoll, Auflösungsmerkmal graphischer Ausgabegeräte; z. B. 300 dpi = 300 Punkte auf 2,54 cm.

ERDAS Imagine®: Software der Firma ERDAS; v. a. für die Bearbeitung von Bilddaten.

Fehlerfortpflanzung: Meßfehler, die weitergegeben werden und dadurch das Meßergebnis der nächsten Punkte beeinträchtigen; soll bei Vermessungen vermieden werden.

Ferro: derzeitiger Bezugspunkt der Österreichischen Landesaufnahme; Geographische Länge v. Ferro = Geographische Länge v. Greenwich + 17°40'00“.

GB: Gigabyte. 1 GB = 210 MB.

genordet: eine Karte, die nach Norden orientiert ist.

geocodieren: verknüpfen von digitalen Daten mit den Raumbezugsdaten eines geodätischen Systems.

Geographisches Informationssystem: kurz GIS genannt. Ein Computersystem, das den Benutzer in die Lage versetzt, alle über, auf und unter der Erdoberfläche vorhandenen Objekte in ein Modell abzubilden, abzuspeichern, zu analysieren und zu präsentieren.

GIS: Geographisches Informationssystem

GIS-STMK: Geographisches Informationssystem der Steiermärkischen Landesregierung.

Hardware: alle Teile eines Computers, die man sehen und anfassen kann; z.B. Bildschirm, Tastatur, Drucker etc.; Gegenteil von Software.

Kartenblattmosaik: eine Gesamtkarte, die aus mehreren Kartenblättern zusammengefügt wurde.

KB: Kilobyte. 1 KB = 210 Byte.

Landesaufnahme: die (topographische) Vermessung eines ganzen Staatsgebietes. Wird in Österreich vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) in Wien bewerkstelligt.

MB: Megabyte. 1 MB = 210 KB.

Meridiane: Längengrade, die den Äquator und alle Breitenkreise senkrecht schneiden und durch beide Pole (Nord- und Südpol) gehen.

Meßtisch: altes Vermessungsgerät. Eine Art ‚Zeichentisch‘, auf dem die anvisierten Punkte eingezeichnet wurden.

Modellkoordinatensystem: ein frei gewähltes Koordinatensystem, wo die Lage der Karten zueinander definiert ist.

MrSID®: Computerprogramm der Firma LizardTech, Inc. & International Land System, mit dem Bilddaten komprimiert werden können.

Multimedia: Kombination von Graphik, Text, Bild und Ton.

ÖK50: Amtliche Österreichische Karte im Maßstab 1 : 50.000. Herausgegeben vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) in Wien.

Papierverzug: Längenveränderung des Papiers. Wird durch Schwankungen der Luftfeuchtigkeit hervorgerufen.

Paßpunkte: sind idente, koordinatenmäßig bekannte Punkte, die sowohl im Ausgangsdatsatz wie auch im Zieldatsatz vorhanden sind; ~ sind nötig, um die Transformationsparameter zu bestimmen.

PC: Personal Computer; leistungsfähiges Computersystem.

Projektion, (Karten~): spezielle Anwendungen der Gesetze mathematischer Abbildungen auf die Kartographie; wird benötigt, um alle über, auf und unter der Erdoberfläche vorhandenen Objekte nach bestimmten mathematischen Regeln in der Ebene abzubilden.

scannen: vollautomatische Umwandlung einer analogen graphischen Vorlage in digitale Bilddaten.

Sectio: Bezeichnung für ‚Kartenblatt‘ bei der ‚Josephinischen Landesaufnahme‘.

Software: alle Programme eines Computers; Gegenteil von Hardware.

Topographie: Ortskunde; Orts-, Lagebeschreibung.

topographische Karte: Geländekarte; z.B. ÖK50.

Transformation: Umwandlung von einem (Koordinaten-, Projektions-)System in ein anderes.

Triangulationsnetz: Dreiecksnetz, das bei der Landesvermessung zur Messung von Punkten eingesetzt wird.

Triangulierung: klassisches Meßverfahren seit dem 17. Jh., bei dem auf allen trigonometrischen Punkten die Dreieckswinkel gemessen werden.

Vischerkarte: vulgo für die Karte „Styriae Ducatus Fertilißimi Nova Geographica Descriptio. Authore G. M. Vischer 1678“. Historisches Kartenwerk der Steiermark von G. M. Vischer aus dem Jahre 1678, das aus insgesamt 12 Kartenblättern besteht.

Visualisierungsprogramm: Programm, mit dem graphische Daten sichtbar gemacht werden können.

6. Kontakte

Bei Fragen, Wünschen, Anregungen und Beschwerden:

DI Rudolf L. Hütter

Amt der Steiermärkischen Landesregierung

Landesbaudirektion

Referat für Informations- und Kommunikationstechnik

Stempfergasse 7

8010 Graz

Tel.: 0316/877-3650

e-mail: rudolf.huetter@stmk.gv.at

Mag. Markus Noll

Austeingasse 35

8020 Graz

Tel.: 0316/877-4279 oder 0316/684172

e-mail: nollmarkus@hotmail.com

Für allgemeine Informationen über das GIS-Steiermark:

Internet: <http://www.stmk.gv.at/land/gis/>

Informationen über die Vischerkarte:

Internet: <http://www.stmk.gv.at/land/gis/service/vischer/vis0.stm>