

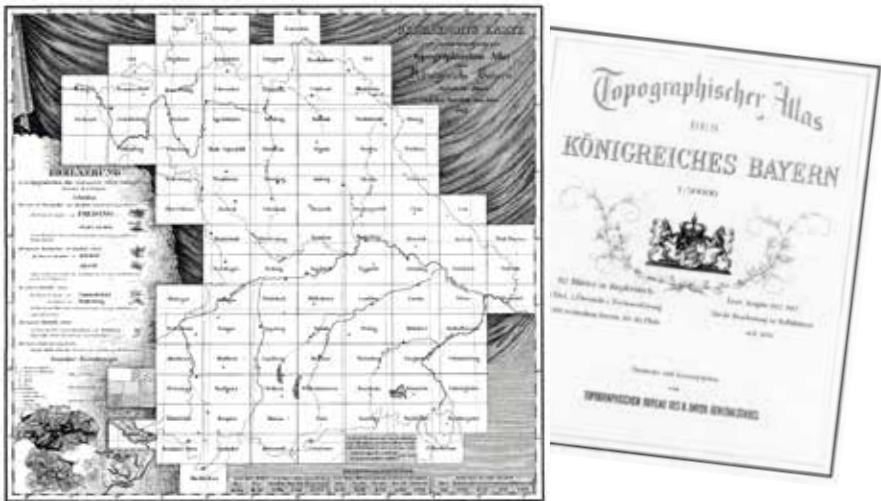
# Vom Topographischen Atlas zum BayernAtlas

## 200 Jahre amtliche Topographische Karte 1:50 000



Herbert Zwerenz

Die Bayerische Vermessungsverwaltung feierte 2012 das 200-jährige Jubiläum zur Veröffentlichung der ersten beiden Blätter München und Wolfratshausen des „Topographischen Atlas des Königreiches Bayern“. Der Zeitraum für die flächendeckende Erstherstellung aller 112 Karten erstreckte sich auf die Jahre 1812-1867. Das in Kupfer gestochene Kartenwerk 1:50 000 erfuhr durch seine hohe Genauigkeit eine große Anerkennung in der Fachwelt und galt für die damalige Zeit als richtungsweisend.



Blattübersicht und Titelblatt des Topographischen Atlas vom Königreich Bayern

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bildeten die fortlaufend aktualisierten Kartenblätter die Grundlage für den bayerischen Anteil der Karte des Deutschen Reiches 1:100 000 und der Karte von Südwestdeutschland 1:250 000. In den Folgejahrzehnten

passten sich Inhalte und Ausgabearten der Atlasblätter den Erfordernissen der Zeit an. Erst Mitte der 1950er Jahre ersetzte die moderne Topographische Karte 1:50 000 (TK50) in ihrer bundesweiten Konzeption die Atlasblätter. In der weiteren Entwicklung behielt der Kartenmaßstab 1:50 000 die Rolle als Hauptkartenwerk für Militär und Freizeit bei. Auf einem 200-jährigen Weg orientierte sich die Kartenherstellung an den technischen Erneuerungen und setzte sie effizient ein. In den letzten Jahren definierte sich der Maßstab 1:50 000 nicht nur durch aktuelle Kartendrucke, sondern auch digital in Form von ebenengetrennten Rasterdaten und interaktiven TOP50-DVDs. Auch im Internet ist die Topographische Karte 1:50 000 ein wesentlicher Bestandteil in Geoportalen bis hin zum 2012 freigeschalteten „BayernAtlas“.

## Die Vorgeschichte

Am 28. Juni 1800 besetzte Napoleons Armee unter General *Decaen* München. Zu dieser Zeit war das bayerische Kurfürstentum unter *Max IV. Joseph* noch Frankreichs Gegner, da



*Medaille zum 28. Juni 1800.*

*Die Münchener Stadtgöttin übergibt die Schlüssel der bayerischen Hauptstadt an die französische Siegesgöttin.*

*Im Hintergrund liegt ein Schild mit bayerischen Rauten und Fahnen mit dem österreichischen Doppeladler.*

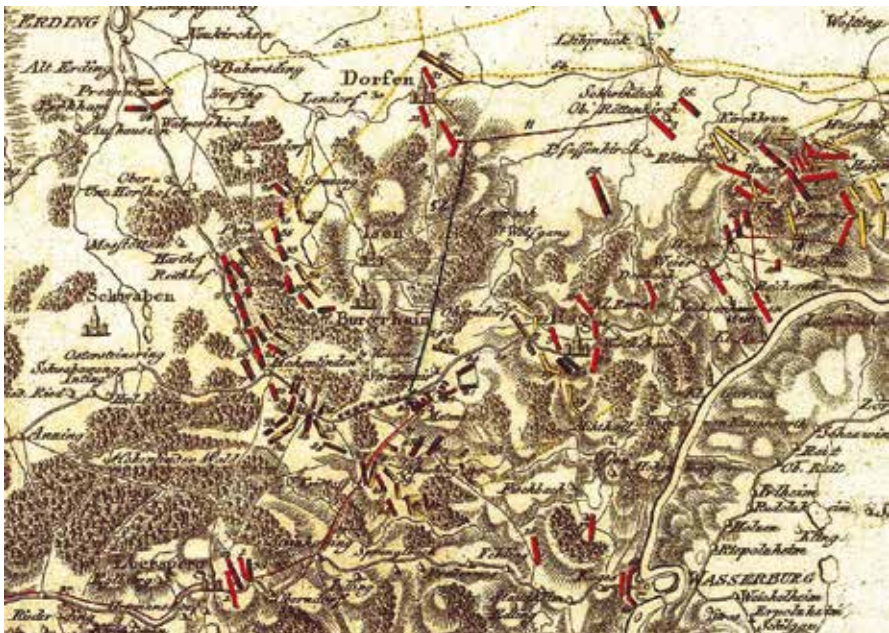
es auf Grund von Bündnisverträgen das österreichische Heer unterstützte. Ein Erfolgsfaktor Napoleons bestand stets darin, sich für seine militärischen Strategien und Truppenbewegungen durch Karten eine detaillierte Kenntnis der Topographie zu verschaffen. Deshalb forderten die französischen Besatzer sogleich „mit Ungestüm“ die vorhandenen bayerischen Karten und Pläne für militärische Zwecke ein. Die Registraturbeamten mussten den Franzosen jedoch mitteilen, „dass außer der Finckhischen Landcharten [1663] und den Apianischen Landtafeln [1568] eigentlich keine flächendeckende [und zugleich vervielfältigungsfähige] topographische General-Charte von Baiern vorhanden sey“.

Das einzige aktuelle Kartenwerk, das am Ende des 18. Jahrhunderts den gesamten Raum des heutigen Bayern abgedeckt hätte, war die von österreichischen Militärgeographen gefertigte „Schmitt’sche Karte von Südwestdeutschland“. Jedoch konnte diese nicht gedruckt werden, da die Kartenblätter nur handgezeichnete Exemplare waren.

Vervielfältigungsfähiges Kartenmaterial, das sich für Militär und Verwaltung geeignet hätte, war wiederum nicht flächendeckend vorhanden, wie die Karten aus dem Reiseatlas des



Adrian von Riedl (1746–1809) erkannte bereits Ende des 18. Jahrhunderts die dringliche Notwendigkeit ein aktuelles Kartenwerk für ganz Bayern zu schaffen. 1796-1803 veröffentlichte er seinen berühmten „Reise-Atlas von Baiern“ mit über 60 Kartenblättern. 1801 war von Riedl Direktoriumsmitglied des neu gegründeten „Topographischen Bureaus“.



Ausschnitt aus Adrian von Riedls Reise-Atlas mit Eintragung der Truppenformationen zur Schlacht bei Hohenlinden

*Adrian von Riedl* oder die Kartenblätter des französischen Ingenieurgeographen *St. Michèl*. Die Franzosen zeigten sich mit der Situation recht unzufrieden und richteten zur „Map-pierung“ des Landes die „Commission des Routes“ im Schloss Nymphenburg ein. Diese Kommission (in die auch der bayerische Geheime Finanzreferendär Joseph Utzschneider einberufen war) sollte für die französische Heeresleitung eine „astronomisch und geogra-phisch richtige Charte“ Bayerns herstellen.

Einige Monate später brachte – nach der verlorenen Schlacht des österreichisch-bayeri-schen Koalitionsheeres bei Hohenlinden (3. Dezember 1800) – der Friedensschluss von Lunéville (9. Februar 1801) zwei wichtige Veränderungen mit sich: Bayern war jetzt ver-bündet mit Frankreich, und die Soldaten Napoleons zogen wieder ab. Jedoch blieb der französische Ingenieurgeograph Charles Rigobert Bonne mit einer Reihe französischer Mitarbeiter in München, um an der Schaffung einer „großen bayerischen Charte“ weiter-zuarbeiten. Aus militärischer Sicht hatte Frankreich weiterhin ein großes Interesse an der Karte. Demgegenüber sah Bayern vermehrt den zukünftigen administrativen und wissen-schaftlichen Nutzen dieses Vorhabens.

## Das Topographische Bureau

Nach umfangreichen Vorbereitungen begründete der bayerische Kurfürst *Maximilian IV. Joseph* mit seinem Reskript vom 19. Juni 1801 das „Bayerische Topographi-sche Bureau“ und legte damit zugleich den Grundstein für die heutige Bayerische Vermes-sungsverwaltung. Das Direktorium, bestehend aus Oberst von *Riedl*, Legationsrat von *Rheinwald* und Direktionsrat *Müller*, war



Gründungsurkunde des Topographischen Büros vom 19. Juni 1801

angehalten, bei den bevorstehen-den Aufgaben einvernehmlich mit Oberst *Bonne* zusammenzuarbeiten. Die Aufgabe des neu gegründeten Büros bestand vorwiegend in der Weiterfüh-rung der im Jahre 1800 begonne-nen Arbeiten zur topographischen Aufnahme des Landes. Dazu wurde durch





*Die direkt gemessene Basisstrecke betrug 21 653,8 Meter und wies nur einen Fehler von ca. 70 Zentimetern auf.*

Oberst Bonne 1801 die sogenannte „Basisstrecke“ zwischen Oberföhring und Aufkirchen mit höchster Genauigkeit vermessen. Von dieser Basis ausgehend wurde darauffolgend ganz Bayern mit einem Netz von trigonometrisch bestimmten Dreiecken abgedeckt, deren Ecken verlässliche Lagekoordinaten für die topographische Aufnahme liefern sollten. Im Jahre 1804 verfügte eine „Allerhöchste Verordnung“ des Kurfürsten die Herstellung des Topographischen Atlas von Bayern im Maßstab 1:50 000 und dessen Ausführung als Kupferstich. Der Begriff „Atlas“ sollte hier nicht ein gebundenes Druckwerk bezeichnen, sondern zum Ausdruck bringen, dass die Gesamtheit der Blätter ein zusammenhängendes, flächendeckendes Kartenwerk Bayerns ergeben würde.

Während Bonne mit seinen französischen Mitarbeitern das Hauptdreiecksnetz triangulierte, waren die Festlegung des Sekundärnetzes und die topographische Detailvermessung den bayerischen Fachleuten vorbehalten. Um die anstehenden Aufgaben zügiger umzusetzen, wurde Bayern in vier geodätische Sektionen und in sieben topographische Sektionen aufgeteilt. Somit konnten die Arbeitsabläufe parallel bewältigt werden.

Die Topographen benutzten den Messtisch, visierten Linien mit dem Diopterlineal an und ermittelten die Richtungen mit der Bussole. Die Entfernungen lieferten Messketten oder auch lediglich „genaues Abschreiten“. Zu Beginn wurden nur diejenigen Gebiete neu erfasst, von denen bisher noch kein brauchbares Kartenmaterial existierte. Vorhandene Karten sollten dann auf einen einheitlichen Maßstab gebracht werden, um sie mit den Neuaufnahmen zu verbinden. Dies erklärt auch, warum die frühen topographischen Aufnahmen 1:28 000 noch nicht systematisch nach Blatteinteilungen vorgenommen wurden, sondern aus einer Vielzahl von sogenannten „Inselkarten“ bestanden. Letztlich stellte sich jedoch heraus, dass diese Vorgehensweise äußerst zeitaufwändig war und auf Grund von Ungenauigkeiten noch kein befriedigendes Ergebnis liefern konnte. Erst die erneute Triangulation der im Jahre 1808 gebildeten „Unmittelbaren Steuervermessungskommission“ würde Jahre später die erforderlichen Genauigkeiten liefern.

Als 1807 Napoleon seinen Oberst Bonne mit dessen Personal gänzlich aus München abzog, hatten die trigonometrischen Arbeiten für das damalige altbayerische Gebiet bereits einen gewissen Abschluss erreicht. Da sich jedoch nach dem Friedensvertrag von Pressburg (1805) zwischen Frankreich und dem unterlegenen Österreich das bayerische Territorium beträchtlich erweiterte (schwäbische, fränkische und tirolische Gebiete kamen hinzu), standen erneut umfangreiche Arbeiten an. Die bisherige Vermessung und kartographische Erfassung des Landes war ein internationales Kooperationsprojekt zwischen



*Topographische Aufnahme 1:28 000 für München aus dem Jahr 1802; Ausschnitt aus der „Inselkarte“ Nr.18. Die Begrenzung des abgebildeten Aufnahmebereiches bilden Isar und die heutige Einsteinstraße bzw. Innere Wiener Straße.*

*Das Aufnahmeblatt ist schief lagig nach Westen orientiert. Bei „Ober Vöhring“ ist der „Anfangspunkt“ der Basisstrecke eingetragen. Die Verlängerung der Basis in Richtung München zielt auf den „Nördlichen Frauen-Thurm“.*

Bayern und Frankreich mit Vorteilen für beide. Zwar bekam eine fremde Staatsmacht in Friedenszeiten Zugang zum bayerischen Territorium und erhielt dadurch intimes Wissen über Land und Leute, aber andererseits übernahm Bayern von den französischen Spezialisten ein großes fachtechnisches Wissen.

## **Die Herstellung der Kupferoriginale**

Nach den Arbeiten im Gelände erfolgte im Topographischen Büro die Umsetzung der Messergebnisse zur Vervielfältigung der Atlaskarten. Zunächst fertigten die „Dessinateure“ (Kartenzeichner) aus dem eingegangenen Material farbige Karten auf Zeichenkarton, die dann im Anschluss als Vorlagen zum Stich der Kupferplatten dienten. Diese „Stichvorlagen“ waren auf den Maßstab 1:50 000 verkleinert und entsprachen inhaltlich (bis

auf die Farbigkeit) den jeweiligen Atlasblättern. Für die Darstellung der Kartendetails wie Schriften, Straßen, Häuser, Bewuchs, Gewässer und Geländeformen gab es feste Vorgaben (Zeichenanweisungen), damit ein einheitliches Kartenbild gewährleistet war.

Nachdem die „Stichvorlage“ vom „Revisor“ geprüft und freigegeben war, stellte der Kupferstecher davon eine Pause (Kopie) auf ölgetränktes, durchscheinendes Papier her. Diese

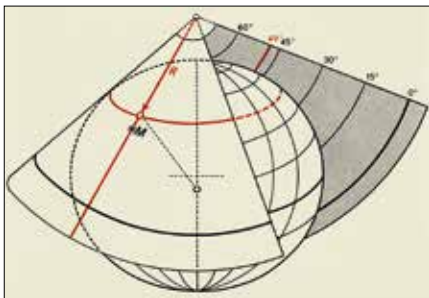


Kartenkopie wurde im nächsten Schritt auf die Kupferplatte durchgepaust. Dabei musste das Bild der Karte seitenverkehrt auf die Platte übertragen werden, um beim direkten Auflagendruck (Tiefdruckverfahren) ein seitenrichtiges Bild zu ergeben.

Sämtliche Kartenelemente (Linien, Punkte, Schriften usw.), die später schwarz gedruckt werden sollten, mussten nun in das Material vertieft werden. Dazu benutzte der Kupferstecher verschiedenartig angeschliffene Grabstichel und Nadeln, mit deren Hilfe er das Material „aus der Platte schnitt“. Die Durchführung einer manuellen Korrektur auf Kupferplatten war sehr aufwändig. Beim sogenannten „Klopffverfahren“ wurden die Korrekturstellen „flach gehämmert“ und anschließend wieder glatt geschliffen. Erst danach konnten die Veränderungen neu gestochen werden.

Ausschnitte zum Atlasblatt 1:50 000, Nr. 99, St. Bartholomae, mit der farbig gezeichnete Stichvorlage (oben) und der entsprechenden, einfarbigen Druckausgabe

## Geodätischer Aufbau



Die Bonnesche Berührkegelprojektion

Dem Topographischen Atlas lag das Erdellipsoid von Laplace mit einer Abplattung von 1:306 zugrunde. Die Kartennetzabbildung beruhte auf der Bonneschen unechten Kegelprojektion mit längentreuen, konzentrischen Breitenkreisbildern und einem längentreuen Mittelmeridian. Zur Abbildung des geographischen Netzes berührte der normallagige Kegelmantel das Erdellipsoid entlang des 49. Breitengrades.



Ausschnitte aus der farbigen Stichvorlage 1:50 000 für das Atlasblatt 77, München, mit dem „bayerischen Nullmeridian“ durch die alte Sternwarte.



Am südlichen Kartenrahmen wird der „bayerische Nullmeridian“ mit 0 Grad angegeben und auf den geographischen Längenunterschied zu Ferro (westlichste der Kanarischen Inseln, heute El Hierro) hingewiesen

Der Hauptmeridian führte durch die alte, „auf der Ramersdorfer Lüften gelegene Sternwarte“ bei Bogenhausen. Er galt damals als „bayerischer Nullmeridian“, von dem aus die Längengrade nach Westen und Osten gezählt wurden. Erst die internationale Meridiankonferenz von 1884 führte weltweit den Nullmeridian durch die Sternwarte von Greenwich (Ortsteil von London) ein. Da die von Henry im Jahre 1802 ermittelte astronomische Orientierung der Linie von München nach Aufkirchen eine Ungenauigkeit von 14,5 geographischen Sekunden aufwies, musste zur Korrektur das Gradnetz entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht werden.

Die Kartenbildebene des „entrollten Kugelmantels“ wurde in rechteckige Blätter von 40 km Breite und 25 km Höhe so eingeteilt, dass die alte Bogenhausener Sternwarte genau in der Mitte des Atlasblattes Nr. 77, München, zu liegen kam. Auf diesen Ausgangspunkt und den Hauptmeridian bezogen sich die rechtwinkligen Auftragskoordinaten der Blattecken (z. B. für die Nordwestecke des Blattes Nr. 77 mit  $x = 12\,500\text{ m}$  und  $y = 20\,000\text{ m}$ ) aus denen die „bayerischen geographischen Koordinaten“ berechnet wurden.

Die Höhenangaben in den frühen Atlasblättern beruhten auf den Meeresspiegel der Adria in Venedig. Erst das Jahr 1896 gilt als Zeitpunkt für die breite Einführung der Ausgangshöhe Normal-Null, bezogen auf den Amsterdamer Pegel. Für die Umrechnung von alten Adria-Höhen auf Normal-Null-Höhen war der Wert von 1,0 Meter abzuziehen.



## Die ersten beiden Atlasblätter werden öffentlich

Die Gründe, die den Druck der ersten Blätter immer wieder verzögerten, lagen an den Schwierigkeiten beim exakten Einfügen vorhandener Pläne in das trigonometrische Netz, an dem spürbaren Personalabbau und teilweise auch an kriegsbedingten Unterbrechungen. Ein Hauptproblem bestand aber auch in der Festlegung einer verbindlichen Schreibweise der Ortsnamen. Die zur Klärung herangezogenen Akten und Landgerichtsbeschreibungen wiesen damals „eine schwankende Schreibart auf und vermengten miteinander ohne Unterschied die B und P, die Ch und K, die F und V, sowie die D und T“. Häufige Verwechslungen der Schreibweisen bestanden ebenso zwischen ham, haim und heim, ferner zwischen hoehn, höhen, hehen, hohen, höchen und hechen, sowie zwischen schwaig und schweig oder rein, rain, rhein, rhain, reit, reith, rait und raith.

Erst im September 1810 enthält der Monatsbericht des Topographischen Büros den Eintrag, dass „der Stich der drey Blätter von der großen Karte, München, Wolfratshausen und Erding seinen Anfang genommen hat“. Und ein Jahr später, am 4. September 1811 konnte das Topographische Büro den Vorabdruck des Blattes Nr. 77, München, an das „Geheime Ministerium der Auswärtigen Angelegenheiten“ übergeben. Fünf Tage danach eröffnete Graf *Montgelas* im Auftrag des Königs Max I. Joseph, dass seine Majestät zum vorgelegten Abdruck des Blattes München seine „allerhöchste Zufriedenheit“ bekundet hatte. Parallel dazu wurde im Herbst auch der Kupferstich des Blattes Wolfratshausen fertiggestellt.



*Das Atlasblatt Nr. 77, München, 1812, mit nachgetragener Eisenbahn (1842)*

Nach einer „unabhängigen Revision“ durch das Ministerium mussten noch die zuständigen Landgerichte aufgefordert werden, die verbliebenen Unstimmigkeiten zu klären und abzugleichen. Nach Abschluss aller weiteren angefallenen Korrekturen erteilte der König am 12. Juni 1812 mit allerhöchster Verordnung seine Zustimmung zur Veröffentlichung. Diese schloss auch die Weisung mit ein, dass sich sämtliche Behörden des Königreiches diese Karten für den administrativen Gebrauch zu beschaffen hatten. Zu diesem Zeitpunkt hätte wohl kaum jemand vermutet, dass bis zur vollständigen Fertigstellung aller Atlasblätter noch über ein halbes Jahrhundert vergehen sollte.



*Die Repertorien beschrieben zu jedem Atlasblatt den topographischen Inhalt.*

Gewässer, Wälder, Gebirgszüge und verkehrstechnische Einrichtungen beschrieben. Auch geschichtliche Anmerkungen waren enthalten: die „Historischen Merkwürdigkeiten“. Aus heutiger Sicht kann die damalige Verknüpfung von Geometriedaten (Atlasblatt) mit den entsprechenden Sachdaten (Repertorium) durchaus als Grundidee zu einem Geographischen Informationssystem gewertet werden.

Eine grundlegende organisatorische Veränderung erfuhr das Topographische Büro als es im Jahre 1817 vom Außenministerium dem Kriegsministerium zugeordnet wurde, bei dem es bis 1919 verblieb. Ab 1818 gab es auch Neuerungen zur Herausgabe des Topographischen Atlas: Zu jedem neu erscheinenden Kartenblatt gehörte jetzt ein Textteil, das sogenannte „Repertorium“. Hier waren die Namen aller Wohnorte aufgelistet, sowie

## Ein entscheidender Fortschritt: die Positionsblätter 1:25 000

Die einsetzende Zusammenarbeit mit der Katastervermessung bot Mitte der 1820er Jahre einen großen Vorteil für die Herstellung der Atlasblätter. Jetzt konnte man auf die präzise Lagegenauigkeit der neuen Kataster-Triangulation zugreifen. Zudem verwendete das Topographische Büro ab 1817 die Karten der Königlich Bayerischen Steuerkatasterkommission. Jeweils  $4 \times 4 = 16$  Katasterkarten 1:5 000 bildeten nun eine einheitliche Aufnahmegrundlage. Diese wurden mit Hilfe der Quadratgitter-Methode oder dem Pantographen (Gerät zur zeichnerischen Maßstabsveränderung) auf den Maßstab 1:25 000 ver-



*Positionsblatt 1:25 000, 767 Rimsting.*

*An den Blatträndern links und oben sind die Bezeichnungen der verwendeten  $4 \times 4$  Katasterkarten angegeben*

kleinert und die noch erforderlichen topographischen Inhalte dazu erfasst. Das gänzlich fehlende Gelände zeichneten die Topographen in den ersten Jahren noch aufgrund von Schätzungen ein; später führten sie genauere Messungen mit Gradbogen und Pendel durch. Die daraus resultierende Darstellung der Geländeschraffen bezog sich auf die „Schraffenmanier“ nach *Lehmann*.



*Die Darstellung der Geländeneigungen erfolgte in den Positionsblättern 1:25 000 nach der Prinzip der Lehmann-Schraffen.*

Alle Arbeitsergebnisse wurden anschließend mit großer Detailtreue geometrisch genau auf das sogenannte „Positionsblatt“ übertragen. Auf diese Weise entstanden bis 1841 knapp 1000 handgezeichnete, mehrfarbige Positionsblätter 1:25 000, die das ganze bayerische Gebiet umfassten. In den Jahren darauf folgten im Zuge von Aktualisierungen weitere Umzeichnungen der Blätter und ergänzende Eintragungen (z. B. Eisenbahnlinien und Siedlungserweiterun-



Ausschnitte aus den handgezeichneten Positionsblättern 1:25 000, Nr. 691 München-Pa-  
sing und Nr. 692 München

gen). Diesen Kartenschatz hielt das königliche Militär sorgsam unter Verschluss. Lediglich den Kupferstechern dienten die mehrfarbigen Originale als Vorlage zur Herstellung des Topographischen Atlas. Erst ab 1872 wurden die Positionsblätter 1:25 000 drucktechnisch vervielfältigt und entwickelten sich im Laufe vieler Jahrzehnte zur heutigen modernen Topographischen Karte 1:25 000.

## Fertigstellung und Folgeaufgaben

1867 lag der Topographische Atlas des Königreichs Bayern in seiner ersten Ausführung für das ganze Land mit 112 Blättern (einschließlich der zehn Blätter für die bayerische Pfalz) vollständig vor. Das Ergebnis wurde u. a. mit der großen Fortschrittsmedaille 1873 anlässlich der Weltausstellung in Wien geehrt. Die Atlasblätter 1:50 000 erhielten hohe Anerkennung in der Fachwelt und waren für die damalige Zeit richtungweisend.



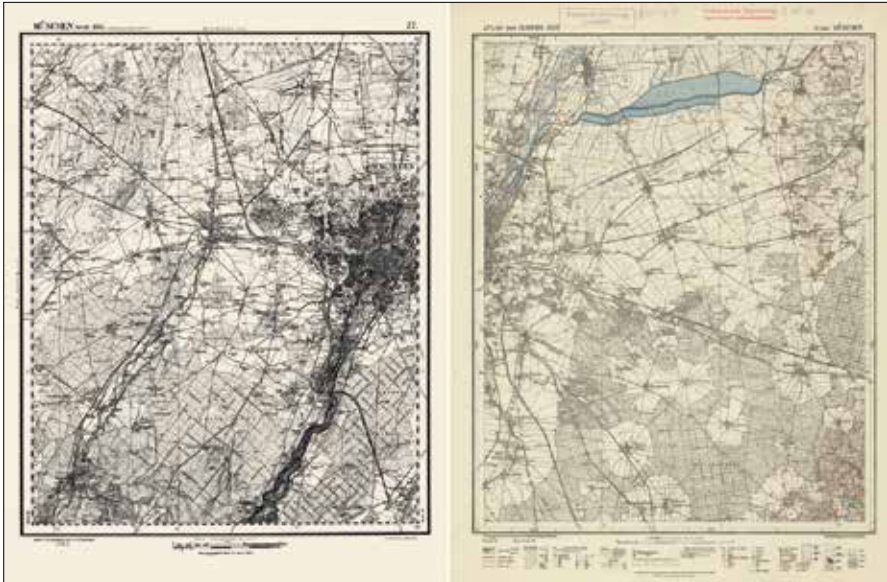
Große Fortschrittsmedaille der Wiener Welt-  
ausstellung 1873

Während der Abschlussphase der Arbeiten standen gleichzeitig weitere Aufgaben an. Die bereits Mitte der 1850er Jahre be-  
gonnene Karte von Südwestdeutschland 1:250 000 fand 1868 ihren Abschluss. Dies-  
ses Kartenwerk gab im verkleinerten Maß-  
stab den generalisierten Inhalt von jeweils  
neun Atlasblättern 1:50 000 wieder. In den  
Folgejahren war auch der Topographische  
Atlas ständig zu aktualisieren und dabei  
die ältesten Blätter neu zu bearbeiten, um  
den Anforderungen von Militär, Technik,  
Verwaltung und Wissenschaft gerecht zu  
werden. Gleichzeitig wurde eine topogra-  
phische Neuaufnahme Bayerns, im Maß-  
stab 1:25 000 beschlossen. Hinzu kam,  
dass durch die Gründung des Deutschen

Reiches (1871) die Herstellung eines gesamtdeutschen Kartenwerks 1:100 000 erfolgte. Entsprechend eines Abkommens von 1878 entfielen auf Bayern 80 Blätter der in Kupfer gestochenen Karte des Deutschen Reiches. Die Herausgabe der Blätter erfolgte in den Jahren 1883-1902. Auch deren Inhalt baute auf die Grundlagen des Topographischen Atlas auf.

Die Höhenangaben in den Atlasblättern waren seit 1854 durch trigonometrische Bestimmung und Barometermessung ermittelt worden. Von 1867 an begann man mit „äquidistanten Niveaulinien“ das Gelände immer detaillierter zu erfassen. Ab 1896 bezogen sich die Höhen des „Bayerische Präzisionsnivelements“ auf Normal-Null (üNN) des Amsterdamer Pegels.

Auch der Blattschnitt des Topographischen Atlas veränderte sich. Mit 80 cm Breite und 50 cm Höhe konnte das ursprüngliche Kartenformat zwar eine Naturfläche von 1000 km<sup>2</sup> wiedergeben, doch war die Handhabung der Kartenblätter „ziemlich unhandlich“. Aus diesem Grund erfolgte schon ab 1867 die Halbierung der Atlasblätter in sogenannte „Halbblätter West“ und „Halbblätter Ost“.



*Atlas-Halbblatt Nr. 77, München (West), 1895, herausgegeben vom Topographischen Büro des Königlich Bayerischen Generalstabes 1895, Berichtigt 1915, Nachträge 1919.*

*Ausführung noch als einfarbige Schraffenkarte, Höhenangaben bereits bezogen auf Normal-Null*

*Atlas-Halbblatt Nr. 77, München (Ost), 1935, herausgegeben von der Hauptvermessungsabteilung XIII, 1935, einzelne Nachträge 1940.*

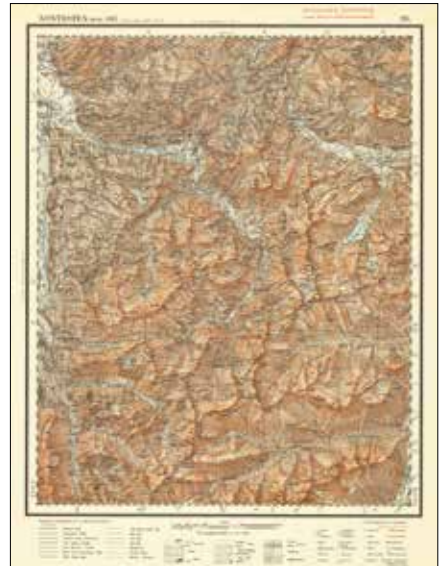
*Ausführung als dreifarbige Höhenlinienkarte*



*Original-Geländeschummerung für das Atlasblatt Nr. 96, Sonthofen (West) aus dem Jahre 1906.*

*Nur äußerst schwach ist auf dem Originalkarton das fein aufkopierte Höhenlinienbild zu erkennen, das dem Bearbeiter als Vorlage diente.*

In den späteren Jahren ermöglichten die drucktechnischen Entwicklungen die Mehrfarbigkeit der Atlasblätter. In der „Buntausgabe“ (ab 1903) waren der Grundriss in Schwarz und die Gewässer in Blau wiedergegeben. Braune Höhenlinien (Äquidistanz 20 m) stellten fortan die Geländeformen dar und ersetzten nach und nach die Schraffendarstellungen. Hochgebirgsblätter enthielten zur besseren Veranschaulichung des Geländereiefs eine „plastische Tönung“, die Geländeschummerung. Von diesen Ausgaben sind 29 Halblätter erschienen, davon 23 im Alpengebiet, zwei bei München und vier in Unterfranken.



*Kartendruck mit Geländeschummerung, Atlasblatt Nr. 96, Sonthofen (West), 1907, mit Nachträgen von 1919 und 1932*



*Wanderkarte Tegerensee – Schliersee – Bayerischzell, Ausgabe 1959, mit rotem Straßen- und Wanderwegaufdruck. Die Kartengrundlage bildeten Bereiche aus den Atlashalblättern Nr. 91 Ost und Nr. 92 West.*

Neben Militär, Verwaltung und Wissenschaft interessierte sich auch die Allgemeinheit immer mehr für topographische Karten. Etwa ab 1925 erhielt eine große Anzahl der Kartenblätter einen Rotaufdruck für Hauptstraßen, Wanderwege und Unterkunftsmöglichkeiten. Aus dem Topographischen Atlas wurden eine Reihe Wanderkarten abgeleitet, welche die Umgebung einer Stadt oder eine Landschaft, unabhängig vom üblichen Kartenblattschnitt, in geeignetem Format darstellten.

## Rephotographie, Photolithographie, Galvanik und Heliogravur

Im Zuge der Ersterstellung der Atlasblätter galten Überlegungen zur späteren Aktualisierung eher als zweitrangig. Im Topographischen Büro war jedoch abzusehen, dass eine ausschließliche manuelle Nachführung der Karten sehr zeitintensiv und teuer werden würde. Deshalb galt die Aufmerksamkeit verstärkt den reprotchnischen Neuerungen des 19. Jahrhunderts.

Schon 1856 wurde die Rephotographie als Methode zum Verkleinern der topographischen Aufnahmeblätter verwendet. Mitte der 1880er Jahre erhielt man durch die Photolithographie einfarbige, verkleinerte Abdrucke der topographischen Aufnahmearbeiten. Bei diesem Verfahren wurden jeweils 16 in Blau gedruckte Katasterkarten (die bereits mit der gesamten topographischen Situation zur Anfertigung der Atlasblätter schwarz überzeichnet waren) zusammen auf ein Fünftel verkleinert. Mit dem davon angefertigten Negativ übertrug man die verkleinerte Darstellung auf einen Lithographiestein. Da die blauen Linien der Katasterkarte reprotchnisch nicht wiedergegeben wurden, enthielten die einfarbigen Abdrucke des Lithographiesteins letztlich nur die Aufnahmezeichnung und nicht die Katastervorlage.

Was die Aktualisierung der Kupferoriginale betraf, so war dies über ein galvanisches Verfahren möglich. Dazu wurde auf die Oberfläche des Kupferoriginals — mit Ausnahme der Korrekturstellen — ein isolierender Asphaltlack aufgetragen. In dem darauffolgenden galvanischen Prozess konnte



*Kupferplatte mit Korrekturstellen*

der elektrische Strom nur an den nicht abgedeckten Korrekturstellen neues Kupfer anlagern. Hinterher wurde die Asphaltackschicht entfernt, die Platte an den Korrekturstellen geschliffen und die Veränderungen neu gestochen.

Um Kupferplatten, die durch den Auflagendruck und ständige Korrekturen abgenutzt waren, nicht neu stechen zu müssen, benutzte man ab 1866 auch das Verfahren der Galva-

noplastik. Über die Herstellung eines galvanischen Reliefs konnte damit eine neue „Stichplatte reproducirt“ werden.

Ab 1887 wandte das Topographische Büro auch die Heliogravur („Lichtgravur“) erfolgreich an und entwickelte diese photomechanische Technik in den Folgejahren weiter. Durch dieses Verfahren war es möglich, die Zeichnung durch Photographie und Tiefenätzung auf eine unbearbeitete Kupferplatte zu übertragen.

## Die TK50 löst den Atlas ab

Nach dem tiefen Einschnitt der Kriegsjahre galt es ab 1945 häufig, zunächst auf Vorhandenes zurückzugreifen, um dann möglichst schnell einen Neuanfang zu beginnen. Dies traf auch auf den Maßstab 1:50 000 zu.



Ausschnitt aus der Nachführungsvorlage von 1951 zu Halbblatt Nr. 56, Straubing (Ost).

Die „Geschichte“ des Blattes kann an den links unten stehenden Angaben gut nachvollzogen werden: Im Zuge der Halbierung der Atlasblätter wurde die vorliegende Karte als östliches Straubinger Halbblatt durch das Topographische Bureau bereits im Jahre 1872 neu herausgegeben.

Während der NS-Zeit war die Kartenherstellung auf das Reichsamts für Landesaufnahme in Berlin zentralisiert und die Dienststelle in München bildete die Hauptvermessungsabteilung XIII. 1940 wurden Nachträge ergänzt und die Karte neu gedruckt.

Die Vorlage zeigt die Veränderungen nach 1940, die für eine aktualisierte Kartenausgabe im Jahre 1951 überprüft wurden.

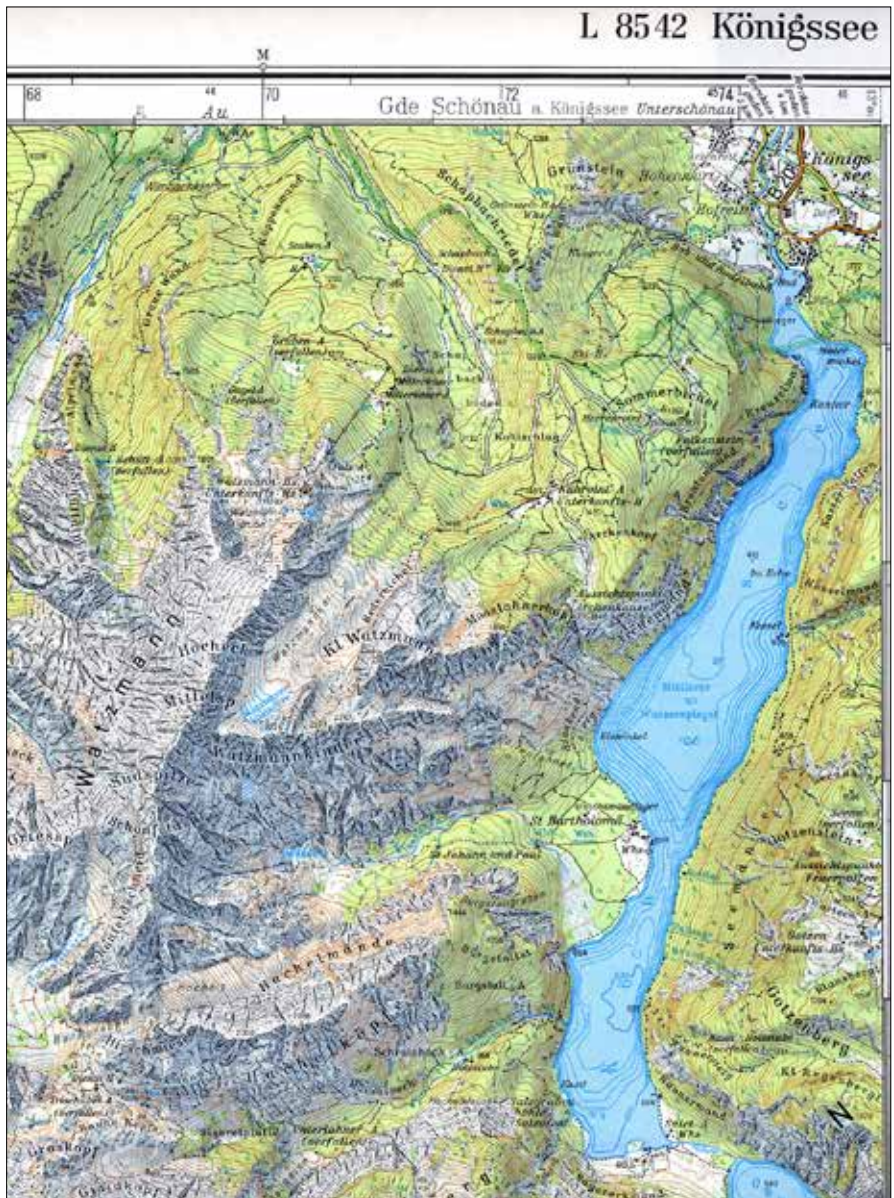


Zunächst wurden noch vom Bayerischen Landesvermessungamt (nach der NS-Zeit wieder eigenständige Landesbehörde) die bisherigen Atlasblätter aktualisiert und gedruckt. Doch sehr schnell forderten die wirtschaftlichen und politischen Entwicklungen eine grundlegende Veränderung der topographischen Kartenwerke. Besonders von militärischer Seite bestand der Wunsch, den Maßstab 1:50 000 als modernes Kartenwerk gänzlich neu zu gestalten. Als Ergebnis entstand durch die Zusammenarbeit der Länder (Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland, AdV) eine bundesweit konzipierte, den Anforderungen der Zeit entsprechende Topographische Karte 1:50 000 (TK50).

Für das zivile Kartenwerk TK50 der gesamten Bundesrepublik galt jetzt das Erdellipsoid von Bessel als geodätische Grundlage. Die Verebnung der Erdoberfläche wurde über einen querachsigen Berührzylinder in Verbindung mit der winkeltreuen Gauß-Krüger-Meridianstreifenabbildung erreicht. Hieraus resultierten die ebenen, rechtwinkligen Gauß-Krüger-Koordinaten.

Die moderne Topographische Karte TK50 definierte sich als Gradabteilungskarte (Rahmenkarte) mit einem Blattschnitt von 20 geographischen Längenminuten und 12 geographischen Breitenminuten. Inhaltlich wurden in einem TK50-Blatt vier Kartenblätter der ebenfalls erneuerten Topographischen Karte 1:25 000 generalisiert wiedergegeben. Die Ost- und Westbegrenzung der Gradabteilungsblätter waren Meridiane, die sich jedoch wegen der minimalen Krümmung in der Karte als Geraden darstellen ließen. Die Nord- und Südbegrenzungen bildeten – um die Durchbiegung der jeweiligen Breitenkreisteilbögen wiederzugeben – zwei Sehnen von je 10 Längenminuten.

Der bayerische Anteil an diesem Kartenwerk von über 150 Blättern wurde in den Jahren 1956 bis 1964 mit farbgetrennter Schichtgravur auf Glas neu hergestellt und ersetzte damit den Topographischen Atlas. Von militärischer Seite aus, mussten die zivilen TK50-Blätter noch für den internationalen Einsatz angepasst werden. Die Militärausgaben hatten demzufolge eine dreisprachige Legende und den Eintrag der weltweit anwendbaren UTM-Koordinaten. Im Lauf der nächsten Jahre wurden aus den zivilen TK50-Rahmenblättern fast bayerweit großformatige Umgebungskarten 1:50 000 von touristisch zusammenhängenden Gebieten mit Wander- und Radwanderwegen abgeleitet. Aus heutiger Sicht betrachtet, konnte sich auch die moderne TK50 als unverzichtbare Kartengrundlage für Raumplanung, Rettungsdienste, Zivilschutz, Militär und Freizeit behaupten.



Ausschnitt aus der zivilen Topographischen Karte 1:50 000, Blatt L8542, Königssee, 1991. Das Gebirgsblatt weist neben der bildhaften Geländeschummerung auch eine detaillierte Felszeichnung auf.

## Glasgravur statt Kupferstich

Um hochwertige Originale für den Offsetdruck der TK50 zu erhalten, setzte das Bayerische Landesvermessungsamt bereits 1956 auf das Schweizer Verfahren der Schichtgravur auf Glas. Eine spezielle, rote Gravurschicht wurde auf eine Glasplatte (auf die vorher eine Haftschrift aufgetragen war) aufgegossen und getrocknet. Mit einem „Gravurring“, in den verschiedene Arten von Gravurstichel eingesetzt werden konnten, wurde die rote Schicht an den Zeichnungsstellen wieder von der Glasplatte entfernt. Zwar entstand dadurch das Kartenbild als Negativ, da aber die Gravurschicht UV-lichtundurchlässig war, konnte es wieder zum Positivbild umkopiert werden.



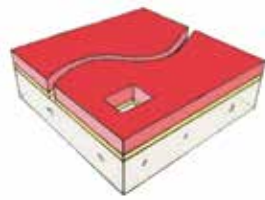
*Schichtgravur auf Glas mit Gravurring und eingespanntem Gravurstichel*



*Eine spezielle Haftschrift (hier Gelb) verbindet die rote Gravurschicht mit der Glasplatte.*



*Vor der Bearbeitung wurde die Gravurvorlage (hier geschwungener Weg mit Haus) auf die Gravurschicht aufkopiert.*



*Genau nach Vorlage wurde die Schicht durch manuelle Gravur an der Stelle des Weges und des Hauses entfernt.*

Mit der „Chemischen Gravur“ ließ sich die Aktualisierung der Kartenblätter 1:50 000 auch auf Glasplatten durchführen. Dies hatte neben einer hochwertigen Strichqualität den Vorteil, dass Glas als maßhaltiges Trägermaterial beibehalten werden konnte. Zuerst wurde der unverändert bleibende Karteninhalt in die Schicht einer neuen Glasgravurplatte eingätzt („chemisch graviert“). Im Anschluss daran wurden auf der gleichen Gravurschicht durch manuelle Gravur anschlussgenau die neuen Kartenelemente ergänzt. Dieses Verfahren gewährleistete auch nach einer umfangreichen Nachführung wieder ein homogenes Kartenbild.

Die Schichtgravur auf Glas erzielte in Hinblick auf die grafische Qualität gegenüber einer alternativen Bearbeitung mit Tusche auf Zeichenfolien einen deutlichen Vorteil. Deshalb begann man am Landesvermessungsamt Mitte der 1960er Jahre auch Blätter der Topographischen Karte 1:25 000 durch dieses Verfahren neu herzustellen.

## Aus Analog wird Digital

Ab 1993 entwickelte das Landesvermessungsamt ein neues Verfahren um die TK50 digital zu aktualisieren. Es zeichnete sich durch hohe Effizienz aus, da es nicht nur die Arbeitszeiten des aufwändigen Schichtgravurverfahrens erheblich reduzierte, sondern zugleich auch die damit verbundenen reprotechnischen Kopien unnötig machte.

Vorteilhaft war, dass die digitale Aktualisierung der TK50 auf den bereits vorhandenen Kartenbestand aufbauen konnte. Die farbgetrennt vorliegenden Originale (Grundriss, Gewässer, Höhenlinien, Waldflächen usw.) der letzten manuell hergestellten Kartenausgaben lieferten hierzu die Scan-Grundlagen. Bevor mit der digitalen Bearbeitung begonnen werden konnte, waren zunächst weit über tausend Originale mit einem großformatigen Trommelscanner in hochaufgelöste



*Großformatiger Trommelscanner der Fa. Hell*



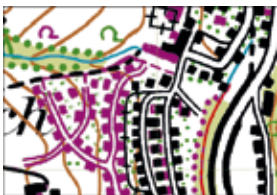
*Digitale Aktualisierung der Topographischen Karte 1:50 000.*

Rasterdaten (Pixeldaten) umzuwandeln und ebenengetrennt abzuspeichern. Zur Aktualisierung mussten zusätzlich die entsprechenden topographischen Vorlagen gescannt und als weitere, digitale Ebenen hinterlegt werden. Mit einem hybriden Verfahren (gleichzeitige Raster- und Vektorbearbeitung) wurde der Inhalt von über 150 topographischen Karten 1:50 000 am Bildschirm auf den neuesten Stand gebracht.

Der gut vorbereitete und sinnvolle Einsatz dieser neuen Technik ermöglichte es, dass bereits 1994 das erste digital aktualisierte Blatt L7738 Dorfen erschien. In nur kurzer Zeit konnten die gesamten bayerischen Blätter der TK50 auf das neue Verfahren umgestellt



*Alter Bearbeitungsstand der TK50 ohne neues Siedlungsgebiet.*



*Die topographische Vorlage für das neue Siedlungsgebiet wurde am Bildschirm rotviolett hinterlegt.*



*Die Rasterdaten des alten Kartenstandes wurden exakt an das neu digitalisierte Siedlungsgebiet angepasst um eine homogene Kartengrafik zu erhalten.*

werden. Mit den vorhandenen Daten stand Ende der 1990er Jahre der Maßstab 1:50 000 nicht nur mehr in Form von Kartendruckern zur Verfügung, sondern auch als Rasterdaten oder als interaktive TOP50-DVDs. Seit einigen Jahren wird die TK50 aus ebenenorientierten Vektordaten des digitalen Basis-Landschaftsmodells ATKIS® (ATKIS® Basis-DLM) abgeleitet und kartographisch generalisiert.

Als zum Ende des Jahrtausends die amtlichen Kartenwerke auf das UTM-System umgestellt wurden, erhielt auch die zivile TK50 dieses weltweite Koordinatensystem, das bereits in den militärischen Karten 1:50 000 umgesetzt war. Somit war der Weg frei, um die beiden, bisher parallel hergestellten bayerischen Druckausgaben, in einer zivil-militärischen Ausgabe TK50 zu vereinen.

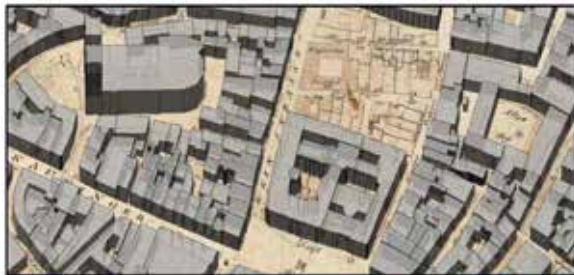
## **Der Bayern-Atlas**



*Der ab 2012 zur Verfügung stehende BayernAtlas kann nicht nur auf PCs, sondern auch auf Smartphones oder Tablets genutzt werden.*

Zu Beginn des neuen Millenniums verbreitete sich die Nutzung des Internets rasant. Hier präsentierten sich die amtlichen topographischen Karten flächendeckend und aktuell zunächst im „BayernViewer“. Nur wenige Jahre später erweiterten sich mit dem „Geoportal Bayern“ die Möglichkeiten, auf breiter Anwenderbasis die amtlichen Geodaten im Internet mit den vielfältigsten Fachdaten aussagekräftig zu verknüpfen.

Und schließlich stellte sich 2012 der neue, digitale „BayernAtlas“ im Netz vor. Diese moderne Art der aktiven Geodatensvisualisierung präsentiert den gesamten Freistaat durch aktuelle amtliche Kartenserien vom großen Maßstab mit Parzellendarstellung über die topographischen Maßstäbe 1:25 000 und 1:50 000 bis hin zur Übersichtskarte von Bayern 1:2 Mio. Dazu können Luftbilder, Geländedarstellungen, 3D-Gebäude und zahlreiche Themenkarten kombiniert werden. Weiterhin hat der Nutzer die Möglichkeit sich mit dem Geoportal Bayern zu verbinden, um von weiteren Datenanbietern Fachdaten über Webdienste zu erhalten. Und genau 200 Jahre nach Fertigstellung der ersten beiden königlichen Atlasblätter



*Kombinationsmöglichkeit im BayernAtlas: die historische Kartengrundlage in Verbindung mit aktuellen 3D-Baukörpern.*



*Kartenhistorie im BayernAtlas: Der Topographische Atlas vom Königreich Bayern steht flächendeckend zur Verfügung.*

scheint sich mit der Präsenz des neuen BayernAtlas ein Kreis zu schließen. Das Online-Portal zeigt neben den historischen Positionsblättern 1:25 000 auch flächendeckend den damaligen „Topographischen Atlas vom Königreich Bayern 1:50 000“. Somit kann jeder Interessierte geschichtliche Nachforschungen zur Entwicklung von Siedlungen, Verkehrswegen, Gewässern und Namensgebungen betreiben oder sich auf eine vergnügliche Zeitreise in das königliche Bayern unserer Vorfahren begeben.

## **Quellennachweis:**

**Wie Bayern vermessen wurde;** Hefte zur Bayerischen Geschichte und Kultur, Band 26, *Max Seeberger*, München, 2001

**Die Entstehung des Topographischen Büros;** *Achim Fuchs*, aus „Es ist ein Maß in allen Dingen, 200 Jahre Bayerische Vermessungsverwaltung“, Bayerisches Staatsministerium der Finanzen, 2001“

**Die Topographische Landesaufnahme von Bayern im Wandel der Zeit;** *Alfons Habermeyer*, Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart, 1993

**Das Bayerische Landesvermessungswerk;** Heft 9, Die bayerischen topographischen Kartenwerke, München, 1964

**Die französischen Anfänge der Bayerischen Vermessungsverwaltung;** *W.H. Stein*, aus „Mitteilungsblatt des DVW-Bayern, Heft 2, 2001, DVW, 2001“

**Die Basis von Charles Rigobert Marie Bonne;** *Günter Nagel*, aus „Mitteilungsblatt des DVW-Bayern, Heft 2, 2001, DVW, 2001“

**Topographische Kartographie am Bayerischen Landesvermessungsamt;** *Günther Koch*, aus „Mitteilungsblatt des DVW-Bayern, Heft 2, 2001, DVW, 2001“

**Das Bayerische Landesvermessungsamt;** Heft 12, Schriftenreihe der Bayerischen Vermessungsverwaltung, München, 1995

**Aus der Tradition kreativ in die Zukunft;** *Günter Nagel* und *Florian Huber*, aus „zfv-Heft 5, 2006, DVW, 2006“

**Das Öffentliche Vermessungswesen in Bayern;** Bayerische Vermessungsverwaltung, Bayerisches Staatsministerium der Finanzen, München, 1976

**Karten der Berge;** Katalog zur Ausstellung, Alpines Museum des Deutschen Alpenvereins, *Günter Nagel, Walter M. Welsch*, 1999

**Repertorium des Topographischen Atlasblattes Nr. 77, München;** Topographisches Bureau, München, 1818

Sonderdruck aus **Westermanns Lexikon der Geographie** zum 15. Deutschen Kartographentag, Westermann Verlag, *Wolf Tietze*, 1966

### **Bildnachweis:**

Alle Abbildungen Bayerische Vermessungsverwaltung, Landesamt für Vermessung und Geoinformation, außer

Seite 22 (Siegesmedaille) Staatliche Münzsammlung, München;

Seite 29 (Atlasblatt 1812) Bayerische Landesbibliothek;

Seite 40 (Trommelscanner), Fa. Hell