

Lerneinheit: „Mobile Endgeräte, Dienste und Applikationen“

Einleitung

Mobile Endgeräte, Dienste und Applikationen bilden die Grundlage für den praktischen Einsatz des Mobile Computing. Die technischen Charakteristika, wie Größe, Gewicht, Ausdauer und Funktionsumfang der Endgeräte und die Leistungsfähigkeit der Dienste und Applikationen sind für den Anwender entscheidend für die Nutzbarkeit des Mobile Computing.

Die Technik der mobilen Endgeräte entwickelt sich rasant. Trotzdem stellen die eingeschränkten Hardwarefähigkeiten der kleinen mobilen Endgeräte wie PDAs und Handys und die Einschränkungen bei der Datenübertragung spezielle Anforderungen an die mobilen Anwendungen und Dienste. Diese Endgeräte haben eine geringe CPU Leistung, wenig ROM/RAM Speicher, eine begrenzte Stromversorgung und kleine Displays. Traditionelle Eingabegeräte wie Tastaturen werden meist durch eine stiftbasierte Eingabe oder durch Texteingabesysteme mit numerischen Tastaturen ersetzt. Die Datenübertragung ist durch eine geringe Bandbreite und eine relativ hohe Anfälligkeit für Übertragungsfehler charakterisiert.

Die Inhalte Mobiler Webdienste müssen durch spezielle Techniken übertragen und angezeigt werden. Beispiele hierfür sind WAP und i-mode. Auch allgemeine oder für ein spezielle Fachgebiete geschaffene Anwendungen kommen auf den mobilen Endgeräten zum Einsatz. Beispiele für Anwendungen die in den Geowissenschaften genutzt werden sind ArcPAD™ und GISPAD.

Inhalt

Lerneinheit: „Mobile Endgeräte, Dienste und Applikationen“	1
Mobile Endgeräte	3
Klassifikation der mobilen Endgeräte.....	3
Mobile Web Dienste	7
WAP - Wireless Application Protocol.....	7
i-Mode	10
Beispiele für mobile WWW Dienste	11
Anwendungen zur mobilen Erfassung und Bearbeitung von Geodaten	11
ArcPad™	11
GISPAD	12

Mobile Endgeräte

Der technische Fortschritt bei der Entwicklung mobiler Endgeräte macht mobile Computing für den Anwender immer komfortabler und leistungsfähiger. Abmessung und Gewicht der Hardware werden geringer, die Display werden farbiger und hochauflösender. Die Eingabe durch kleine Tastaturen oder per Stift mit Handschrifterkennung funktioniert heute je nach Betriebssystem relativ einfach. Viele Geräte sind mittlerweile mit mobilen Datenübertragungstechnologien wie Wireless Lan und Bluetooth ausgestattet.

Die höhere Auflösung und schnellere Prozessoren haben aber auch zur Folge, dass trotz leistungsfähigerer Akkus die Laufzeit bei vielen Geräten nicht gestiegen ist.

Klassifikation der mobilen Endgeräte

Eine Klassifikation mobiler Endgeräte ist schwierig, da häufig neue Typen von Endgeräten auf den Markt kommen und eine Klassifikation schnell veraltet ist. Dennoch kann nach der Größe, dem Gewicht und dem Funktionsumfang die folgende Einteilung vorgenommen werden:

Notebook

Notebooks sind das „klassische“ mobile Endgerät. Sie sind die mobile Variante des PC und kommen in unterschiedlichen Formaten vor. Sie können nach Größen- und Gewichtsklassen strukturiert werden.

Die sogenannten Full-Size-Notebooks bieten größtmögliche Leistung und dienen als vollwertiger Desktopersatz mit all den Funktionen und Ausstattungsmerkmalen wie CPU, Graphikkarte, Laufwerke etc. eines Desktopcomputers. Diese Notebooks haben aber ein relativ hohes Gewicht ab 2,7 kg, eine Tastatur in Normalgröße, Lautsprecher und Displaygrößen von 14 oder 15 Zoll.

Die Thin&Light Notebooks besitzen meist den Funktionsumfang eines Full-Size-Notebooks sind aber kleiner und dünner und können kleinere Bildschirme haben.



Abbildung 1: Full-Size Notebook

Subnotebooks und Mininotebooks sind gekennzeichnet durch geringere Abmessungen, ungefähr im Din A4 Format, und durch ihr geringeres Gewicht unter 2 kg, bei Mininotebooks unter 1 kg. Sie besitzen einen kleineren Bildschirm und eine kleinere Tastatur. CD/DVD Laufwerke werden oft extern angeboten. Die Prozessoren sind weniger leistungsfähig und sie besitzen nur leistungsschwache Graphikchips. Die Akkulaufzeit ist meist deutlich größer als bei anderen Notebooks.



Abbildung 2: Sub-/Mini Notebook

Der Vorteil von Notebooks liegt darin, dass dieselben Hardware- und Softwarekomponenten und Betriebssysteme wie bei Desktop PCs benutzt werden können. Nachteile sind aber das im Vergleich zu anderer mobiler Hardware hohe Gewicht und eine längere Dauer des Bootvorgangs. Außerdem wird bei einem Notebook meist eine feste Unterlage benötigt.

Tablet PC/Pen Computer

Der Tablet PC ist einem Notebook sehr ähnlich. Die Eingabe erfolgt hier aber stiftbasiert auf einem berührungssensitiven Bildschirm. Der Benutzer schreibt auf das Display wie auf ein Blatt Papier und seine Schrift wird über eine Schrifterkennungssoftware umgesetzt. Bei einem Tablet PC ist eine feste Unterlage nicht unbedingt notwendig.

Es gibt Tablet PCs bei denen die Eingaben ausschließlich mit dem Stift gemacht werden können. Es gibt auch Modelle die wie Notebooks eine Tastatur haben, bei denen aber der Bildschirm gedreht und auf die Tastatur geklappt werden kann.

Der Tablet PC hat seinen Namen erst seit der Veröffentlichung der Spezialversion von Windows XP für Tablet PC erhalten. Vorher wurden diese Geräte Pen Computer genannt und wurden eher für spezielle Anwendungsbereiche im Außendienst oder bei der Lagerhaltung eingesetzt.

In Kombination mit einem GPS Empfänger eignet sich ein Tablet PC besonders für die digitale Erfassung raumbezogener Daten im Gelände. Durch spezielle Taschen kann er für den Geländeeinsatz gegen Wettereinflüsse geschützt werden.



Abbildung 3: Tablet PC

PDA (Personal Digital Assistant)

Ein Personal Digital Assistant (PDA) gehört zu der Gruppe der Handheld PCs. Es handelt sich dabei um ein kleines und leichtes Gerät, das in einer Hand gehalten wird. PDAs haben ein spezielles Betriebssystem und sind besonders auf Organizerfunktionalitäten wie Terminplanung- und Aufgabenplanung und Adressverwaltung ausgerichtet. PDAs entwickeln sich aber zu universell einsetzbaren Geräten mit E-Mail Programmen, Webbrowsern, Officeprogrammen und Multimediafähigkeiten wie Musik- und Videowiedergabe, etc.

PDAs haben neben ihrer geringen Größe und Gewicht auch weitere Vorteile. Sie sind nach dem Anschalten sofort betriebsbereit, d.h. es gibt keinen Bootvorgang. Viele Anwendungen sind denen des PCs ähnlich und können ohne Einarbeitungszeit benutzt werden. Aktuelle PDAs besitzen einen Farbbildschirm mit einer relativ hohen Auflösung von 320x320 bis 320x480. PDAs sind auch mit vielen Schnittstellen für die mobile Datenübertragung wie Bluetooth, WLAN ausgestattet.

Ein Nachteil eines PDA ist seine Abhängigkeit vom PC. Neben der Synchronisation von Termin, Adressen etc. muss meist auch für die Installation von Software der PDA mit einem PC verbunden werden. Außerdem haben die Geräte eine geringere Rechenleistung und die Eingabe über einen Stift kann bei längeren Texten mühsam sein. PDAs besitzen keine Festplatte, der Speicher kann aber durch Speicherkarten, meist SD (Secure Digital) -Karten erweitert werden.

Bei den PDAs konkurrieren im wesentlichen zwei Betriebssysteme miteinander. Zum einen sind das Geräte mit dem PALM OS[®] die von PALM oder Sony angeboten werden. Zum anderen existieren Geräten von diversen Herstellern mit dem Windows CE für Pocket PC Betriebssystem.

Das PALM OS ist am stärksten verbreitet. Es ist durch eine hohe Bedienungsfreundlichkeit und eine große Vielfalt an Programmen gekennzeichnet. Es benötigt im Vergleich zum Windows CE Betriebssystem weniger Hardwareressourcen, wodurch die Geräte klein und leicht sind. Windows CE ist die PDA Variante des Windows XP Betriebssystem von Microsoft.



Abbildung 4: verschiedene PDAs

Smartphone

Smartphones bilden die Brücke zwischen PDA und Handy. Es sind meist PDAs die um Handyfunktionalitäten erweitert werden. Sie besitzen oft ein etwas kleineres Display als ein PDA, sind aber deutlich größer als ein Handy. Sie haben den Vorteil, dass mit ihnen die Verbindung mit dem Funknetz integriert ist. Die Eingabe geschieht entweder über eine alphanumerische Mini-Tastatur oder über einen Stift. Neben dem PALM OS und dem Windows Betriebssystem wird häufig auch das Symbian OS Betriebssystem in Smartphones eingesetzt.



Abbildung 5: verschiedene Smartphone Modelle

Handy

Handys haben sich von ihrer ursprünglichen Funktion als mobiles Telefon heute zu einem universellem mobilen Endgerät entwickelt. Sie sind mit Organizerfunktionalitäten und Spielen ausgestattet und besitzen oft einen Web Browser (WAP 1, WAP 2 oder i-mode) und teilweise auch E-Mail Software.

Handys haben als wichtigsten Vorteil ihre sehr geringe Größe und ein Gewicht von oft unter 100g, so dass der Anwender es fast immer bei sich trägt. Durch ihre massenhafte Verbreitung sind sie zunehmend als Plattform für Dienste oder m-Commerce interessant.

Nachteilig ist, dass Handys nur eine numerische Tastatur besitzen. Die Übertragungsraten über das GSM Netz sind im Vergleich zum Modem bei Notebooks sehr gering. Auch die technische Ausstattung ist bei Handys von allen mobilen Geräte am schlechtesten. Die Displays sind klein und oft noch schwarz-weiß. Die Speicherkapazität ist sehr stark begrenzt.

Mobile Web Dienste

Das Internet ist in seiner derzeitigen Ausprägung für Mobile Computing nur bedingt geeignet. Die Visualisierung der Inhalte erfordert ein großes Display und die übertragene Datenmenge ist relativ groß. Mobile webbasierte Dienste müssen angepasste Techniken sowohl für die Datenübertragung also auch die Darstellung der Inhalte verwenden.

WAP - Wireless Application Protocol

WAP (Wireless Application Protocol) ist ein Protokoll für die mobile Datenkommunikation. Es wurde entwickelt um trotz der eingeschränkten Hardwareleistung und Datenübertragung mit einem Mobiltelefonen oder PDA auf Internetinhalte und -dienste zugreifen zu können.

Historie und Versionen

Das WAP-Forum wurde 1997 von den Firmen Ericsson, Motorola, Nokia und Unwired Planet ins Leben gerufen. Ziel dieser Interessengruppe war es einen Standard für web-basierte Anwendungen und Dienste auf kleinen mobilen Geräten zu schaffen. Die erste Version der WAP 1.0 Spezifikation wurde 1998 als W3C (World Wide Web Consortium) Standard vorgelegt.

Im Januar 2002 wurde die Version 2.0 der WAP-Spezifikation verabschiedet. Diese Version ist kompatibel zu WAP 1. Es werden aber stärker die bestehenden Internetstandards unterstützt. Im Sommer 2002 haben sich dann das WAP-Forum und die Open Mobile Architecture Initiative zu der Open Mobile Alliance (OMA) zusammengeschlossen (<http://www.openmobilealliance.org/>).

Technik, Funktionsweise, Architektur

Die Funktionsweise von WAP ist ähnlich der des Internets. Inhalte und Anwendungen werden vom Server in standardisierter Form dem Browser als Klient bereitgestellt. Der Klient fordert die Daten über eine Anfrage an, diese Anfrage wird vom Server bearbeitet und das Ergebnis als Antwort an den Klient zurückgeschickt. Bei der neueren WAP Version können Inhalte durch die Push-Technik ohne Klientanfrage selbständig vom Server verschickt werden.

Auf der Seite des Klienten stellt das Wireless Applikation Environment (WAE) Dienste bereit. Hauptbestandteil ist der Microbrowser, der Internetinhalte darstellt und darin navigieren kann.

Bei der WAP 1.x Spezifikation können die Inhalte nur in der Wireless Markup Language (WML) dargestellt werden. WAP in der Version 2.0 unterstützt zusätzlich die Darstellung mit der XHTML Mobile Profile Markup Language (XHTMLMP) und Cascading Style Sheets (CSS).

WAP 1.x

Bei WAP 1.x wird im Gegensatz zur Architektur des Internets ein Gateway zwischen Server und Klient geschaltet (Abb. 6). Darüber werden die Anfragen und Antworten zwischen Klient und Server übermittelt. Der Standard WWW-Server hält die Daten als WML oder HTML vor. Die Funktion des Gateways liegt in der Übersetzung des HTML in WML und umgekehrt. Zusätzlich enthält der Gateway sogenannte Content Encoder und -Decoder, durch welche der Datenstrom zwischen Gateway und Klient in ein Binärformat umgewandelt wird, wodurch die übertragene Datenmenge sinkt.

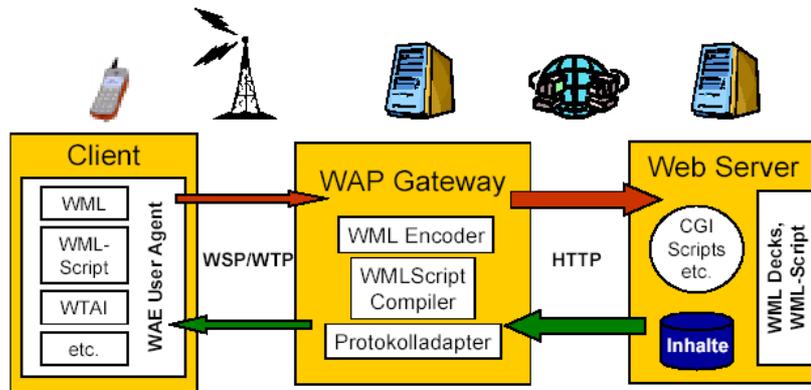


Abbildung 6: Architektur von WAP 1.x

Die Wireless Markup Language (WML) stellt Texte und Graphiken basierend auf XML dar. Eine vollständige WML-Datei bezeichnet man als *Deck*. Ein solches Deck enthält eine oder mehrere Displayeinheiten, die als *Cards* bezeichnet werden. Jede Card enthält Informationen in Form von Texten, Bildern und bietet Navigationsmöglichkeiten in Form von Links zwischen den Cards oder verweist auf weitere Decks. Ein Deck wird immer komplett auf das mobile Endgerät übertragen und im Speicher abgelegt. Damit werden Wartezeiten beim Umschalten innerhalb der Cards vermieden.

In Anlehnung an HTML bietet WML verschiedene Tags zur Textformatierung, Tabellen, Bilder, Links, Eingabefelder, etc.

WML Beispiel:

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>
  <card id="card1" title="Card 1">
    <p>
      Hello World!
    </p>
  </card>
  <card id="card2" title="Card 2">
    <p>
      Hello World!
    </p>
  </card>
</wml>
```



Neben WML existiert auch WMLScript. Diese zu JavaScript ähnliche Scriptsprache stellt Datentypen, Rechenoperationen, Kontrollstrukturen, Standardfunktionsbibliotheken etc. zur Verfügung. WMLScript wird als eine separate Datei an den Klient gesendet. Die Funktionen werden aus der WML Datei heraus aufgerufen.

WAP 2.0

Bei der neuen WAP 2.0 Spezifikation existiert die strenge Trennung zwischen Server, Gateway und Server nicht mehr (Abb. 7). Anstelle des Gateways können Klient und Server direkt über HTTP/1.1 miteinander kommunizieren. Optional kann aber ein Proxy zwischengeschaltet werden, um die Kommunikation zu optimieren und um Erweiterungen zu realisieren.

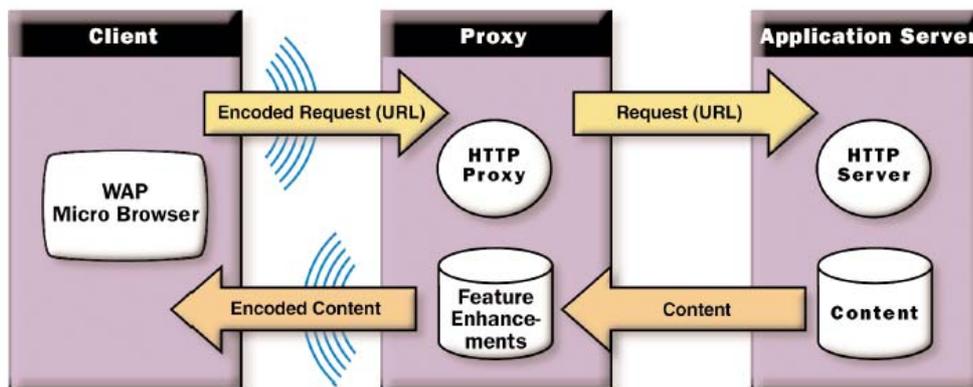


Abbildung 7: Architektur von WAP 2.0

WAP 2.0 bringt einige wesentliche Neuerungen mit sich. Es bietet Unterstützung für Protokolle wie IP, TCP, HTTP, etc. Damit kann ein WAP-Klient auf das bestehende Internetangebot direkt zurückgreifen. WAP 2.0 ist auch kompatibel zu WAP 1.x, so dass bestehende WAP Angebote weiter genutzt werden können.

Schnellere Übertragungstechniken wie GPRS bei der die Daten paketweise verschickt werden finden nun Unterstützung. Neu bei WAP 2.0 ist die „Push-Technologie“. Dadurch können vom Server selbstständig Daten an den Klient geschickt werden ohne dass eine Anfrage gestellt wurde. Neu ist auch das *User Agent Profil* bei dem die an den Klient übermittelten Informationen an die unterschiedlichen Benutzerbedürfnisse und Fähigkeiten von Geräten, wie beispielsweise Displaygrößen, angepasst werden.

Die Multimediafähigkeiten wurden durch die Unterstützung des *Multimedia Message Service* (MMS) verbessert. WAP bietet eine Vielzahl weiterer Neuerungen und wurde somit an die technische Entwicklung der mobilen Endgeräte angepasst.

xHTML Mobile Profile (xHTMLMP) baut auf *xHTML Basic*, einer Untermenge des vom W3C standardisierten xHTML auf und erweitert diese um einige Funktionen. Um die Kompatibilität zu WML zu gewährleisten wurde WML 2 geschaffen. Es handelt sich dabei um eine Erweiterung von xHTMLMP mit WML 1 und bietet Transformationsoperationen für die Umwandlung zwischen WML 1 und 2.

xHTML in Kombination mit CSS (Cascading Style Sheets) bietet dem Anbieter bessere Möglichkeiten um Inhalte durch Farben, Layout etc. darzustellen. Außerdem kann die Visualisierung durch das User Agent



Profil entsprechend der Benutzerbedürfnisse und der Gerätefähigkeiten wie unterschiedliche Displaygröße, Anzahl der Farben angepasst werden.

Weitere Quellen:

- <http://www.openmobilealliance.org/>
- <http://www.wml-tutorial.de/>
- <http://www.w3schools.com/wap/>

i-Mode

i-Mode ist ein Dienst der einen Zugriff von Mobiltelefonen auf Informationsangebote ermöglicht. Dieser Dienst wurde 1999 von der japanischen Firma NTT DoCoMo eingerichtet und wird in Japan von vielen Millionen von Handybesitzern genutzt. Im Jahr 2002 wurde i-Mode auch in Deutschland von E-Plus mit bislang mäßigem Erfolg eingeführt.

Die Übertragung der Informationen auf das mobile Endgerät erfolgt bei i-mode wie bei GPRS in Form von Paketen. Der Benutzer ist mit seinem Handy ständig mit dem Internet verbunden, er bezahlt aber nur die übermittelte Datenmenge, also die übermittelten Pakete.

Die Architektur ist durch die paketorientierte Übermittlung der Daten der des Internets sehr ähnlich. Hauptbestandteil ist *das i-mode-Center*, das als Gateway zwischen dem Mobilfunknetz und dem Internet besteht.



Die Auszeichnungssprache von i-mode ist cHTML (compact HTML), auch iHTML genannt, eine durch wenige Tags erweiterte Teilmenge von HTML. So kann cHTML keine Frames oder Tabellen sowie Hintergrundbilder darstellen, auch Style Sheets werden nicht unterstützt. Ein Vorteil von i-mode besteht darin, dass bestehende Internetseiten nicht vollständig umgebaut werden müssen und das Informationsangebot leicht erweitert werden kann.

Die Unterschiede zwischen i-mode und WAP werden seit der WAP 2.0 Spezifikation geringer. So können I-Mode Seiten mit einem WAP 2.0 kompatiblen Browser angezeigt werden.

Weitere Quellen:

- <http://www.eplus-imode.de>
- <http://www.nttdocomo.com>

Beispiele für mobile WWW Dienste

Sowohl für WAP als auch für i-mode stehen eine Reihe von Diensten zur Verfügung. Eine große Bedeutung haben Portale, die über Links auf spezielle Angebote verweisen. Die meisten Dienste umfassen mobile Informations- und Nachrichtendienste wie Fahrpläne, Wetterinformationen, usw. Auch ortsbezogene Dienste (Location-based Services) wie Routenplaner, Stadtinformationen oder Stauinformationen werden angeboten. Weitere Dienste bieten m-Commerce wie Online-Shopping oder Banktransaktionen.

Anwendungen zur mobilen Erfassung und Bearbeitung von Geodaten

In den Geowissenschaften gibt es viele Anwendungsbereiche, die eine mobile Datenerfassung oder die direkte Analyse von Geodaten im Gelände erfordern. Die digitale Erfassung der Daten bietet gegenüber der analogen einige Vorteile. So entfällt die nachträgliche, arbeits- und fehlerintensive Übertragung der analogen Daten in die digitale Form.

Für die verschiedenen geowissenschaftlichen Anwendungsbereiche existieren verschiedene Applikationen, die eine Erfassung und Bearbeitung räumlicher Daten ermöglichen. Diese Anwendungen sind teilweise auf spezielle Aufgabenbereiche beschränkt. Es gibt aber auch vollwertige Geoinformationssysteme für unterschiedliche Anwendungsbereiche, die an die speziellen Anforderungen der mobilen Endgeräte angepasst sind.

Für die reine Darstellung von Karten gibt es eine große Menge unterschiedlicher Software. Diese Applikationen werden meistens für Positionsbestimmung und Navigation mittels GPS eingesetzt.

ArcPad™

ArcPAD™ von ESRI (<http://www.esri.com/arcpad>) ist ein vollwertiges, mobiles Geoinformationssystem. Es ist auf mobilen Endgeräten mit Windows CE Betriebssystem lauffähig. Es ermöglicht dem Anwender im Gelände Karten anzuzeigen, Daten zu erfassen, sie über eine Datenbankanbindung zu speichern und Datenanalysen vorzunehmen.

ArcPAD™ kann sowohl verschiedene Rasterdatenformate als auch Vektordaten im ESRI Shapeformat verarbeiten. Die Rasterdaten können in Form von Topographischen Karten, Luft- oder Satellitenbilder als Kartiergrundlage dienen. Bei der Arbeit im Gelände können solche Daten aus dem Internet, z.B. von einem Internet Map Server wie dem ArcIMS (Arc Internet Mapping Server) von ESRI integriert werden.

Zur Darstellung dieser Daten stehen dem Benutzer eine Reihe von Funktionen zur Kartennavigation wie Ein- und Auszoomen, Verschieben oder zur Zentrierung der Ansicht zur Verfügung.

Datenanalysen können in Form von Distanz- und Flächenmessungen und das Abfragen der Attribute von Objekten durchgeführt werden.





Abbildung 8: Funktionen zur Kartennavigation bei ArcPAD

ArcPad bietet auch eine Anbindung von GPS. Die Positionsdaten können dann für die Datenaufnahme oder für eine Routenverfolgung genutzt werden. Dabei kann auch die Qualität der GPS-Daten in Form von Positionsgenauigkeit und geschätztem Fehler bestimmt werden.

Geodaten in Form von Punkt-, Linien- und Flächengeometrien können entweder direkt über den Stift eingegeben oder aus den GPS-Signalen generiert werden. Zur Bearbeitung der Daten existieren Funktionen wie Hinzufügen, Löschen, Verschieben der Punkte sowie Knotenpunkte bei Linien und Flächen. Attributdaten können über Formularfelder eingegeben werden. Diese Formulare können mit Hilfe des *ArcPad Application Builder* erstellt werden. Diese Anwendung ermöglicht auch die benutzerdefinierte Anpassung und Generierung der Symbolleisten.

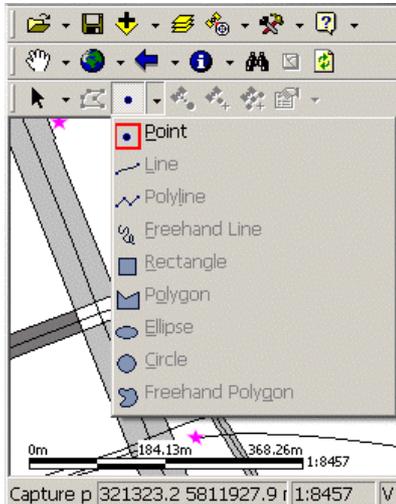


Abbildung 9: Erfassung von Punkt-, Linien- und Flächengeometrien

GISPAD

GISPAD ist ein Softwaresystem zur mobilen, digitalen Erfassung räumlicher Daten auf feldtauglichen Pen-Computern.

Die Geometrien von punkt-, linien- und flächenhafter Objekte können direkt auf dem Display mit einem Eingabestift digitalisiert werden (Abb. 10) oder über die Ankopplung eines GPS Empfängers mit quantifizierbarer Genauigkeit vermessen werden. Dabei können umfangreiche Rasterdaten in Form von topographischen Karten oder Luftbilder sowie Vektordaten wie beispielsweise Daten des amtlichen Topographisch- Kartographischen Informationssystems

(ATKIS) als Vorlage dienen. Diese Daten können aus verschiedenen Geoinformationssystemen übernommen werden.

Die Erfassung oder Fortschreibung thematischer Objekteigenschaften erfolgt über benutzerdefinierte Bildschirmformulare (Abb. 11). Plausibilitätsprüfungen der eingegebenen Daten ermöglichen noch während der Bestandsaufnahme, dass Fehleingaben sofort korrigiert werden können und sich somit Qualitätsmängel bzw. der Nachbearbeitungsaufwand vermindern. Die Speicherung der Sachdaten erfolgt in einer relationalen Datenbank.

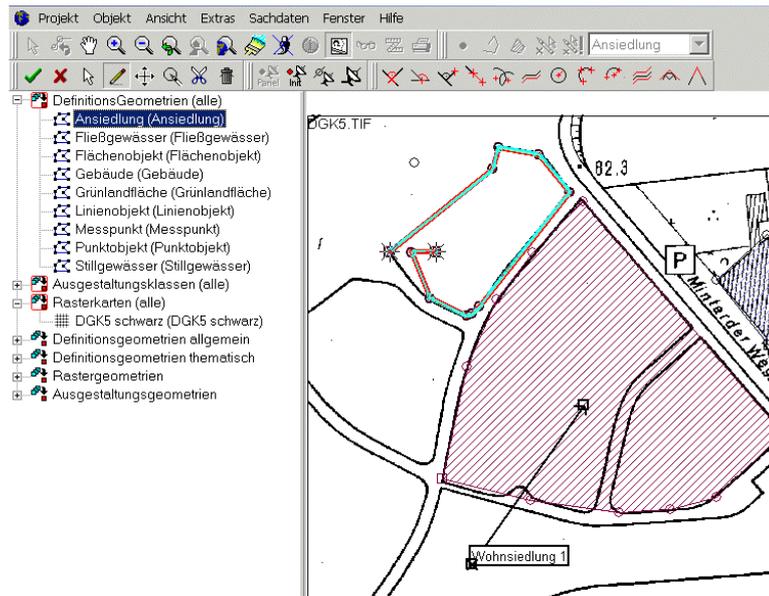


Abbildung 10: Erfassung der Objektgeometrien mit GISPAD

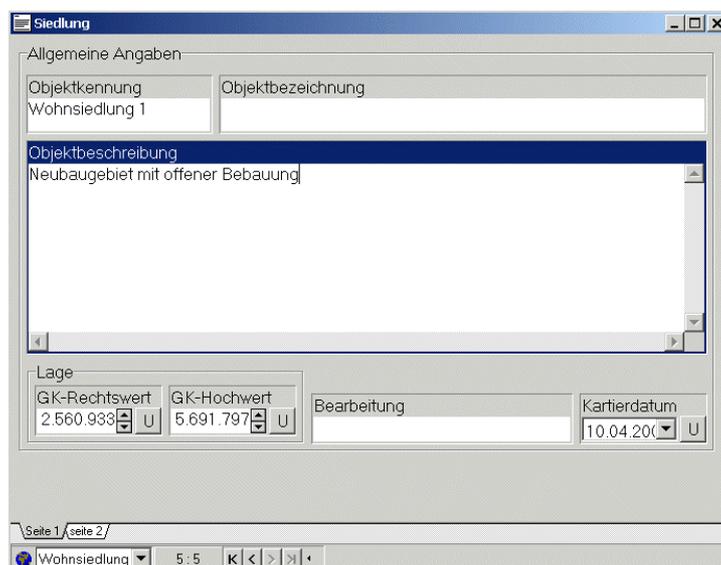


Abbildung 11: Formular zur Eingabe der Sachdaten in GISPAD

Für die unterschiedlichen Anwendungsbereiche können die jeweiligen Datenerfassungsanforderungen benutzerdefiniert angepasst werden. So können für Kartierungen Objektklassen definiert, Eingabemasken erstellt und Kartieranleitungen als Hypertext angefertigt werden.

Außerdem können vom Fachanwender Plausibilitätskontrollen und anwendungsspezifische Auswertemodule angelegt werden.

Literatur

- (1) CLARKE, S., GREENWALD, C., SPALDING, V. (2002): Using ArcPAD, document-type: pdf
- (2) BELL, J. (2002) ESRI ArcPAD 6.0. In: Professional Surveyor Magazine. Juli 2002
- (3) CONTERRA (2001): GISPAD 3.0 Handbuch, document-type: pdf
- (4) WAP FORUM (2002): WAP 2.0. Technical White Paper. www.wapforum.org
- (5) ARNBY, P., HJELM, J., STARK, P. (2001): WAP 2.x architecture. In: Ericsson Review No.4
- (6) MYRACH, T. (2002): Mobile Internet: WAP und iMode. document-type: website, accessed: 18.6.2003, http://www.rwth-achen.de/wi/lehre/iv/ss2002/EBmobile/WAP_IMODE/
- (7) INTEL (2003): Ein visueller Leitfaden zu Formaten mobiler PCs. Document-type: website, accessed: 18.6.03, http://www.intel.com/deutsch/ebusiness/products/related_mobile/ar024802.htm