

5. Jahrgang · Ausgabe 3 · 1999

KURIER

Das Magazin der Aqua-Kommunal-Service GmbH

Auszug:

Editorial

⇒ Seite 2

GIS Grafisches Informationssystem

⇒ Seite 5

Wie bestimme ich die Kapazität von Wasserwerken?

⇒ Seite 6

Editorial

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

bevor wir am 15.09.99 das 5-jährige Bestehen der AKS feiern, lassen Sie mich die letzten Jahre Revue passieren:

- Aufnahme der Geschäftstätigkeit am 01.01.1994, Übernahme der technischen und kaufmännischen Abteilungen der MWA GmbH i.L. am Standort Frankfurt (Oder)
- Feierliche Einweihung des „Laborgebäudes“ im Frühjahr 1994 und Umzug des Labors
- Aufbau der technischen Betriebsabteilungen zu leistungsfähigen und auf dem brandenburgischen Markt bekannten Dienstleistern
- Bearbeitung der Liquidationsleistungen für die MWA in den kaufmännischen Betriebsabteilungen
- Marktanpassung verbunden mit der Entlassung von 43 Mitarbeitern bis 1997 und der Auflösung von zwei kaufmännischen Abteilungen
- Achtwöchiges Hochwasser im Sommer 1997, fast 100%ige Aufrechterhaltung der Betriebstätigkeit
- Leerzug des „Hauptgebäudes“ und volle Nutzung des „neuen Hauptgebäudes“ ab Herbst 1997
- Errichtung einer Betriebsstätte in Eberswalde/Chorin 1997 und nachfolgend Gründung eines Tochterunternehmens in Eberswalde im Winter 1998

Mit der Gestaltung der Außenbereiche in diesem Sommer ist ein weiterer Meilenstein gesetzt worden.

Gegenwärtig stehen Aktivitäten an, die den Mitarbeitern und den Gesellschaftern in höchstem Maß Kreativität und Verantwortung abverlangen. Seien sie gewiß, daß jeder Mitarbeiter des Hauses seinen Beitrag zur Erfüllung der Aufgabenstellung des Unternehmens und zur Festigung der Marktposition bereit ist.

Auf die Zukunft!

Ihre Anita Winkler

GIS – Grafisches Informationssystem

von Dipl.-Ing. Kerstin Schurade ☎ (0335) 5623 183

Immer häufiger ist in den Fachzeitschriften von **GIS**, **NIS**, **ALK**, **GDV** usw. die Rede. Vielen von uns sind diese Abkürzungen und deren Bedeutung noch nicht sehr geläufig oder bekannt. Deshalb wollen wir Ihnen aus diesem Abkürzungsgewirr heraushelfen und Ihnen einige Hinweise zur Einführung eines GIS (Graphisches Informationssystem) liefern. Die kleine Fachbegriffsfibel soll die grundlegenden Abkürzungen erläutern.

| | |
|----------------|--|
| GIS | = Grafisches Informationssystem |
| KIS | = Kommunales Informationssystem |
| ALK | = Automatisierte Liegenschaftskarte |
| GDV | = Grafische Datenverarbeitung |
| AKTIS | = Amtliches Topografisch- Kartographisches Informationssystem |
| EDBS | = Einheitliche Datenbankschnittstelle |
| Fotogrammetrie | = Luftbildvermessung |
| Digitalisieren | = Erfassen von Linienstrukturen und Punkten auf einer Karte |
| Scannen | = Grafische Vorlagen werden digital erfaßt, wobei Rasterdaten (Punkte) vektorisiert (Linienstrukturen) werden müssen |

Das moderne GIS ermöglicht es, mit wenig Personal und geringem Zeitaufwand viele komplexe Aufgaben zu lösen. Dabei werden von allen Softwareherstellern Vorgaben und Regeln des DVGW (GW 122/GW 123), VDEW, AGFW und ATV integriert. Auch betriebseigene Normen und Strukturaufbauten lassen sich problemlos in jedes CAD – GIS individuell einpassen. Geodätische Berechnungen lassen sich ohne weiteres durchführen. Themenbereiche und Objekte können nur bestimmten Nutzern zur Verfügung gestellt werden (Multiuser). Sogar für verschiedene Sachdaten ein und desselben Objekttypes können unterschiedliche Zugriffsrechte vergeben werden; dadurch können Daten nicht unzulässigerweise überschrieben werden.

Bei der Erstellung eines GIS muß davon ausgegangen werden, daß die Datenerfassung in ihrer Komplexibilität am zeitaufwendigsten ist und damit ein Vielfaches der Anschaffungskosten für ein System darstellt.

Nachdem Sie Ihre Entscheidung zur Einführung eines GIS gefällt haben, stellt sich die große Frage der Zielstellung und Herangehensweise.

Sollten Sie Fragen zur Einführung eines GIS haben, sind wir gern bereit, Sie fachgerecht zu beraten.

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Welche Aussagen soll das GIS ermöglichen ? | Darstellung des Leitungsbestandes aller Versorgungsträger Darstellung der Liegenschaften Attributierung des Leitungsbestandes Statistische Auswertung des Leitungsbestandes Flächenerfassung zur Niederschlagswasserermittlung |
| <ul style="list-style-type: none"> • Auf welcher Kartengrundlage soll das GIS erstellt werden ? | <ul style="list-style-type: none"> ☞ Primärmethode: Neuvermessung Fotogrammetrie ☞ Sekundärmethode: Konstruktion aus vermaßten Bestandsplänen manuelle Digitalisierung vorhandener Karten Digitalisierbrett scannen und digitalisieren am Bildschirm scannen und umwandeln in Vektordaten Übernahme digitaler Daten vom Landesvermessungsamt/Katasteramt (soweit vorhanden) |
| <ul style="list-style-type: none"> • Wie soll die Datenpflege erfolgen ? | durch ein Dienstleistungsbüro mit Vergabe von Zugriffsrechten durch eigene Kräfte |
| <ul style="list-style-type: none"> • Welche Software ist für unsere Erfordernisse geeignet ? | modularer Aufbau der einzelnen CAD – Anwendungen nutzerspezifische Zugriffsrechteverwaltung (multiuserfähig) div. Schnittstellen (ODBC,DXF,ASCII,DGW) ALB-Integration ALK Integration |
| <ul style="list-style-type: none"> • Welche Hardware benötigt ein GIS mindestens? | vergleichbarer PIII-PC mit Win/NT BS mind. 19" evtl. A0-Plotter evtl. Netzwerkservers (bei Multiuser) |

Wie bestimme ich die Kapazität von Wasserwerken?

von Dr. rer. nat. Bernhard Kuhn ☎ (0335) 5623199

Der Begriff der Wasserwerkskapazität ist eine Bilanzgröße. Die Kapazität gibt an, welche maximale Bedarfsgröße mit diesem Wasserwerk abgedeckt werden kann. Die Bilanz bezieht sich stets auf Q_{dmax} .

Eine Bilanz der WW-Kapazität mit der Bedarfsgröße $Q_{dmittel}$ ist unzulässig. Sie würde einen scheinbar geringen Auslastungsgrad suggerieren.

Der Kapazitätsgröße wurde in der Vergangenheit große Bedeutung beigemessen. Sie war Bestandteil der sogenannten Gesamtleistung des Betriebes und somit Kennziffer im Wettbewerb. Aus dieser Tatsache ergab sich das Bestreben, die Kapazitätsgröße möglichst hoch anzusetzen. In der Gegenwart werden die Kapazitäten teilweise nach unten korrigiert. Die letzte landesweite Erhebung erfolgte mit der Erstellung des Wasserversorgungsplanes für das Land Brandenburg 1994.

Der seit dem erfolgte rapide Rückgang des Trinkwasserbedarfs verleitet dazu, unter der Annahme „die Kapazität ist ja viel zu groß“ und dem Vorrang anderer Aufgaben, die Beschäftigung mit der Kapazität der Wasserwerke zu vernachlässigen. Doch auch die Kapazität „altert“ analog der Alterung eines Brunnens, der ja auch Bestandteil des Kapazitätsbegriffes ist. Bei längerer Vernachlässigung dieser Frage kann es passieren, daß bei unerwartet hohen Spitzenbedarfssituationen plötzlich Deckungsprobleme auftreten.

Mit diesem Beitrag soll eine regelmäßige Kapazitätsüberprüfung angeregt werden. Die Kapazität ist ein komplexer Begriff. Die Bestimmung ist oft nicht allgemein verständlich, setzt sie doch ein „tiefes Eindringen“ in die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse eines Versorgungsgebietes voraus.

Oft wird unter der Wasserwerkskapazität nur die Aufbereitungsanlage verstanden. Im Kapazitätsbegriff vereinigen sich jedoch alle technologischen Bestandteile eines Wasserwerkes, d. h.:

- nutzbares Wasserdargebot / Wasserrechte
- Brunnenkapazität
- Leistungsfähigkeit der Wasseraufbereitung
- Reinwasserförderkapazität.

Es gelten folgende Grundprinzipien:

1. Das „schwächste Glied in der Kette“ bestimmt die Gesamtkapazität, d. h. die Kapazität des WW ist nicht höher anzusetzen als die geringste Teilkapazität.
2. Bis auf das Wasserdargebot werden alle Teilkapazitäten zunächst in Kubikmeter pro Stunde ermittelt. Die Umrechnung auf die Tageskapazität erfolgt nicht einfach durch Multiplikation mit 24 Stunden. Vielmehr wird dieser Umrechnungsfaktor durch das Volumen der Trinkwasserspeicher im WW bzw. im Netz und durch die Charakteristik der Tagesganglinie des Versorgungsgebietes bestimmt. Bei fehlendem Speichervolumen bestimmt der Anteil des Tagesverbrauches, der auf Q_{hmax} entfällt, den Umrechnungsfaktor. Beispiel: In einem

kleinstädtischen Versorgungsgebiet, wo 1/10 des Tagesbedarfes auf die maximale Stunde entfällt, ist der Umrechnungsfaktor mit 10 anzuziehen. Bei einer Leistungsfähigkeit des WW von 100 m³/h beträgt die Kapazität damit 1000 m³/d, denn nur ein Tag mit dem Verbrauch von 1000 m³/d ist über alle Tagesstunden abdeckbar. Bei einem darüber liegenden Bedarf gibt es ohne Trinkwasserspeicher Deckungsprobleme während der maximalen Verbrauchsstunden.

3. Reserven, wie die Reservepumpe oder der Reservebrunnen werden nicht in den Kapazitätsbegriff eingearbeitet. Sie bleiben für den Fall „als Zuschuß“, falls doch einmal ein extremes Bedarfereignis den versorgungsgebietsüblichen Spitzenfaktor übersteigt.

An einem Beispiel sollen die einzelnen Schritte der Kapazitätsbestimmung erläutert werden.

Das Beispiel bezieht sich auf ein kleinstädtisches Versorgungsgebiet mit rund 10000 Einwohnern. Der Verbrauch $Q_{dmittel}$ beträgt 2300 m³/h. Auf die maximale Stunde entfallen 10 % der Tagesmenge, d. h. Q_{hmax} beträgt 230 m³/h. Das Wasserwerk verfügt über einen Reinwasserbehälter mit einem bewirtschaftbaren Volumenanteil von 650 m³.

Bewertung der einzelnen Teilkapazitäten:

Wasserdargebot (i.d.R. Grundwasserdargebot)

Die Größenangabe für das nutzbare Dargebot entspricht stets einem langjährigen Durchschnittswert. Das Dargebot ist daher nur für $Q_{dmittel}$ zu bilanzieren. Bei der Kapazitätsbetrachtung geht es um Q_{dmax} : Im Regelfall gestatten die hydrogeologischen Verhältnisse eine dem Jahresgang des Wasserverbrauches angepaßte Entnahme, wenn in der Summe die zulässige Jahresmenge nicht überschritten wird. Für die Einbindung des Dargebots in die auf Q_{dmax} bezogene Kapazitätsbewertung des Wasserwerkes sollte daher die Dargebotsgröße mit dem Spitzenfaktor des Gebietes multipliziert werden, so bleibt der Bezug zum Jahresdurchschnitt hergestellt. Voraussetzung ist, daß die hydrogeologischen Bedingungen oder zu geringen Wasserrechte diese Möglichkeiten nicht gestatten.

Im Beispiel wurde ein Wasserdargebot von 1800m³/d hydrogeologisch erkundet. Multipliziert mit dem Spitzenfaktor 1,7 ergibt sich eine auf den Wasserhaushalt begründete maximale Entnahmemenge von 3060 m³/d. Durch geohydrologische Berechnungen wurde festgestellt, daß die hydrogeologischen Verhältnisse diese kurzzeitige Spitzenentnahme gestatten. Die Wasserrechte liegen vor.

Brunnenkapazität

Die Größe dieser Teilkapazität ergibt sich aus der Summe der möglichen Einzelleistungen der Brunnen bei

gemeinsamem Betrieb. In der Regel kann für die Bewertung der Leistungsfähigkeit des Brunnens der Pumpversuch herangezogen werden. Voraussetzung ist, daß der Pumpversuch mit der bei vertretbaren Absenkungen möglichen maximalen Förderleistung und unter Berücksichtigung des gleichzeitigen Betriebes der anderen Brunnen in der Wasserfassung durchgeführt wurde. Ist dies nicht der Fall, muß die mögliche Brunnenleistung durch geohydraulische Berechnungen und unter Berücksichtigung des Fassungsvermögens bestimmt werden. Es empfiehlt sich für die Kapazitätsbewertung, die im Pumpversuch unmittelbar nach der Erstellung unter o. g. Bedingungen festgestellte Brunnenleistung mit dem Faktor 0,8 zu multiplizieren, um mögliche Alterungsprozesse zu berücksichtigen. Die Leistungsfähigkeit der Brunnen sollte durch regelmäßige Messungen und ggf. Kurzpumpversuche unter Kontrolle gehalten werden.

Im Beispiel sind 4 Brunnen mit einer Pumpversuchsleistung von je 55m³/h vorhanden. Da 1 Brunnen als Reserve eingestuft ist, errechnet sich die Brunnenkapazität mit $3 \times 55\text{m}^3/\text{h} \times 0,8 = 132 \text{ m}^3/\text{h}$.

Rohwasserförderkapazität

Für die Bewertung dieser Teilkapazität sind die eingebauten UWM-Pumpen und die Rohwasserleitungen entscheidend. Hierbei ergibt sich die Rohwasserkapazität nicht einfach aus der Summe der Nennleistungen der einzelnen Pumpen, sondern es ist die Summierung der Pumpenkennlinien unter Berücksichtigung der Rohrkennlinien bei gemeinsamem Betrieb zu berücksichtigen. Die Gesamtförderleistung ergibt sich aus entsprechenden Berechnungen oder praktischen Versuchen.

Im Beispiel sind 3 Brunnen mit UWM-Pumpen, deren Nennleistung 40 m³/h beträgt, und 1 Brunnen mit einer 25m³/h - Pumpe bestückt. Letztere gilt als Reserve. Bei gemeinsamem Betrieb der drei 40 m³/h Pumpen zeigte sich, daß eine Pumpe 41 m³/h, eine 40 m³/h und eine Pumpe 35 m³/h fördern. Die Rohwasserförderkapazität beträgt damit $41 + 40 + 35 = 116 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wasseraufbereitung

Die Aufbereitungskapazität ergibt sich aus der zur Eliminierung der aufbereitungsrelevanten Inhaltstoffe, wie Fe, Mn, NH₄, zulässigen Filtrationsgeschwindigkeit in m/h und deren Multiplikation mit der Filterfläche. Unter Eliminierung wird die Reduzierung bis auf einen Wert unterhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung verstanden. Auch alle übrigen Parameter müssen der Trinkwasserverordnung entsprechen.

Zusätzlich ist zu prüfen, ob mögliche hydraulische Engpässe oder andere Faktoren der berechneten Aufbereitungsleistung entgegenstehen. Es empfiehlt sich die Durchführung von praktischen Versuchen.

Im Beispiel-WW sind 2 Filterkessel mit einer Fläche von je 7 m² vorhanden . Wie die Berechnungen ergaben, erlauben die Rohwasserbeschaffenheit, der

eingesetzte Filterkies und die Filterbetthöhe eine Filtrationsgeschwindigkeit von 10 m/h. Die hydraulische Durchlaßfähigkeit wurde parallel geprüft. Sie ist größer und stellt keinen Engpaß dar. Somit ergibt sich die Aufbereitungskapazität zu $7 \text{ m}^2 \times 10 \text{ m/h} \times 2 = 140 \text{ m}^3/\text{h}$.

Reinwasserförderkapazität

Hier gilt wieder die Leistungsfähigkeit der Pumpenaggregate beim gemeinsamen Betrieb (Summation der Pumpenkennlinien bei Berücksichtigung der Netzkennlinie und der zu erreichenden Versorgungsdruckhöhe) als Kriterium.

Im Beispiel-WW sind 6 Reinwasserpumpen mit je 50 m³/h Nennleistung vorhanden. 1 Pumpe gilt als Reserve. Für die übrigen 5 Pumpen ergab sich bei gemeinsamem Betrieb eine Leistung von je 48 m³/h, d. h. $48 \text{ m}^3/\text{h} \times 5 = 240 \text{ m}^3/\text{h}$.

Reinwasserspeicherkapazität

Das bewirtschaftbare Volumen der Reinwasserspeicherkapazität bestimmt den Faktor für die Umrechnung der in m³/h ermittelten technologisch vor dem Reinwasserspeicher liegenden Teilkapazitäten auf m³/d. Maximal kann dieser Faktor 24 h betragen. Ist kein Reinwasserspeicher gegeben, wird der Umrechnungsfaktor aus der Tagesverbrauchskennlinie bestimmt. Es kann nur ein solcher Tagesbedarf abgedeckt werden, dessen maximale Stunde der kleinsten in m³/h ermittelten Teilkapazität entspricht.

Der Prüf- und Ermittlungsprozeß gestaltet sich wie folgt: Zunächst wird die m³/h-Größe der einzelnen vorgelagerten Teilkapazität mit 24 h multipliziert und geprüft, ob das vorhandene bewirtschaftbare Behältervolumen der fluktuierenden Wassermenge eines solchen Verbrauchstages entsprechen würde. Wenn ja, darf der Faktor 24 h angewendet werden. Wenn nein, muß der Faktor aus Betrachtungen der Behälterstands- und der Tagesverbrauchsganglinie abgewogen werden, da die volle Stundenleistung nicht über 24 h genutzt werden kann. Wird der Faktor mit 24 h ermittelt, empfiehlt sich trotzdem, die Stundenkapazität mit 23 h zu multiplizieren, um Filterrückspülzeiten und Eigenverbrauch zu berücksichtigen.

Im Beispiel ist eine Speicherkapazität als Reinwasserspeicher nach der Aufbereitung mit einem bewirtschaftbaren Volumen von 650 m³ vorhanden. Es wird nun geprüft :

Brunnenkapazität: $132 \text{ m}^3/\text{h} \times 24 \text{ h} = 3168 \text{ m}^3/\text{d}$.

Die fluktuierende Wassermenge eines solchen Verbrauchstages würde bei einem kleinstädtischen Versorgungsgebiet bei ca. 22,5 %, d. h. 712 m³ betragen. Das bewirtschaftbare Behältervolumen ist kleiner, der Faktor 24 h kann nicht angewendet werden.

Rohwasserkapazität: $116 \text{ m}^3/\text{h} \times 24 \text{ h} = 2784 \text{ m}^3/\text{d}$

Die fluktuierende Wassermenge dazu beträgt 626 m³. 626 ist kleiner als 650. Hier darf der Faktor 24 h angewendet werden.

Aufbereitungskapazität: $140 \text{ m}^3/\text{h} \times 24 \text{ h} = 3360$
Die fluktuierende Wassermenge dazu beträgt 756 m^3 .

Die Aussage ist analog der Brunnenkapazität.

Da von den genannten Teilkapazitäten die Rohwasserförderkapazität am geringsten ist, ist sie bestimmend, so daß sich die Faktorbildung für Brunnen- und Aufbereitungskapazität zunächst erübrigt.

Reinwasserförderkapazität:

Hier ist kein Trinkwasserspeicher nachgeschaltet. Es gilt der Anteil der maximalen Stunde am Gesamttagverbrauch als Faktor. Dieser Anteil beträgt $1/10$. Als Faktor ist daher 10 zu wählen.

Bestimmung der Gesamtkapazität

Die Einzelermittlungen sind aufzulisten und mit den ermittelten Faktoren zu multiplizieren. Die kleinste Teilkapazität wird als Gesamtkapazität des Wasserwerkes definiert.

Bezogen auf das Beispiel ergibt sich:

Die kleinste Teilkapazität ist die Reinwasserförderleistung. Die Kapazität des Wasserwerkes beträgt somit $2400 \text{ m}^3/\text{d}$.

| | m^3/h | Faktor | m^3/d |
|---------------------------|-----------------------|--------|-----------------------|
| Wasserdargebot | | | 3060 |
| Brunnenkapazität | 132 | 21,88 | 2890 |
| Rohwasserförderkapazität | 116 | 23,00 | 2668 |
| Aufbereitungskapazität | 140 | 20,6 | 2890 |
| Reinwasserförderkapazität | 240 | 10,00 | 2400 |

Das für das Versorgungsgebiet ermittelte Q_{dmax} kann abgedeckt werden. Die Kapazitätsbetrachtung zeigt den Weg für mögliche Erhöhungen auf. Gleichzeitig muß auf die Pflege der Teilkapazitäten verwiesen werden, da es bei Minderung rasch zu Deckungslücken kommen kann.

Mit diesem Beitrag soll die Beschäftigung mit den Kapazitätsgrößen angeregt werden. Es ist dabei nicht auszuschließen, daß Sanierungserfordernisse aufgedeckt werden.

Sollte bei diesen Fragen Hilfe benötigt werden, stehen wir gern zur Verfügung.

Aktuelle Beitragssätze der Krankenkassen (Stand September 1999)

Krankenkassenwechsel

Sind Sie mit Ihrer Krankenkasse zufrieden? Ein Vergleich der Beitragssätze kann sich lohnen. Aber was ist bei einem Krankenkassenwechsel zu beachten?

Ein Versicherungspflichtiger Arbeitnehmer ist für 12 Monate an seine letzte Krankenkasse gebunden.

Diese Bindefrist zählt immer vom 01.01. bis 31.12. eines Kalenderjahres.

Die Kündigungsfrist beträgt 3 Monate zum jeweiligen Jahresende. Das bedeutet, wer seine Krankenkasse wechseln möchte, muß spätestens zum 30.09.1999 bei seiner Krankenkasse kündigen.

Jetzt haben Sie Zeit, sich für eine neue Kasse zu entscheiden. Beachten Sie aber, daß bis zum Jahresende die neue Mitgliedsbescheinigung bei Ihrem Arbeitgeber vorliegen muß.

IMPRESSUM

| | |
|-----------------|--|
| Herausgeber: | AKS Aqua-Kommunal-Service GmbH |
| | Buschmühlenweg 171 15230 Frankfurt (Oder) Telefon: (0335) 5623-0 Telefax: (0335) 5623-222 |
| Redaktionsteam: | Dr. rer. nat. B. Kuhn H. Kolax, G. Schotte |
| Gestaltung: | S. Jung |
| Druck: | AKS GmbH |