

# KARISDAT



Führung von Risswerken für  
Kavernenanlagen mit dem  
PC-gestützten Informationssystem

# KARISDAT<sup>®</sup>



## 1. MARKSCHEIDEREI DER SOCON

Neben Messungen zur untertägigen Überwachung von Hohlräumen und Kavernen ist die SOCON Sonar Control Kavernenvermessung GmbH seit nunmehr 15 Jahren im Bereich des Markscheidewesens tätig. Die Markscheiderie wird von einem anerkannten Markscheider geleitet, so dass alle markscheiderischen Arbeiten für Kavernenanlagen, insbesondere die Anfertigung und Nachtragung des gesetzlich vorgeschriebenen Risswerks, durchgeführt werden können.

Das markscheiderische Aufgabengebiet umfasst u. a. die vermessungstechnische Überwachung der Tagesoberfläche zur Feststellung von Bodensenkungen. Zur Durchführung der in diesem Zusammenhang erforderlichen Feinnivellements kommt eine hochmoderne Messausrüstung (Digitalnivelliere der Firmen LEICA und ZEISS) zum Einsatz, die Messungen höchster Präzision erlaubt. Weiterhin können alle Arten von Lagemessungen ausgeführt und beliebige kartografische Darstellungen der über-tägigen Situation sowie Lagerisse für Bergbauberechtigungen nach Bundesberggesetz erstellt werden. SOCON ist damit in der Lage, alle für eine Kavernenanlage erforderlichen Vermessungen durchzuführen.



**Bild 1:** Digitalnivellier ZEISS DINI 12

Zur rationellen und zukunftsweisenden Durchführung der markscheiderischen Arbeiten steht das von SOCON entwickelte PC-gestützte Informationssystem KARISDAT (Kavernenrisswerk auf der Grundlage einer Datenbank) zur Verfügung, das auf AutoCAD basiert und von der Bergbehörde für eine EDV-gestützte Risswerkführung akzeptiert wird.

Durch konsequente Weiterentwicklung ist KARISDAT zu einem leistungsfähigen System herangereift, dessen Einsatzmöglichkeiten weit über die Führung des gesetzlich vorgeschriebenen Risswerks hinausgehen.

Mit dem Modul KARISDAT-SUB ist eine Vorausberechnung der zukünftig zu erwartenden Bodenbewegungen über Kavernenfeldern möglich. Die Vorausberechnung basiert auf Einflussfunktionen, wobei die erforderlichen Parameter (z.B. Grenzwinkel, spezifische Kavernenkonvergenz etc.) aus dem Datenbestand von KARISDAT abgeleitet werden können.

Neben den Senkungen lassen sich auch die Bodenbewegungselemente Schiefelage, Krümmung, Horizontalverschiebung sowie Pressung und Zerrung vorausberechnen.

# KARISDAT



Für GIS-Anwendungen (**G**eographisches **I**nformationssystem) steht mit KARISDAT-GIS ein Modul zur Verfügung, das auf Autodesk Civil 3D, einem AutoCAD-basierten Produkt zum Erstellen von professionellen GIS-Systemen, aufbaut. Mit diesem Modul können durch unsere Software-Entwicklung oder auch vom Anwender selbst beliebige GIS-Anwendungen erstellt werden. Interessante und nützliche Anwendungen ergeben sich hier insbesondere auf der Basis der im Risswerk enthaltenen Rohrleitungen sowie bei Integration der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) und des Automatisierten Liegenschaftsbuches (ALB).

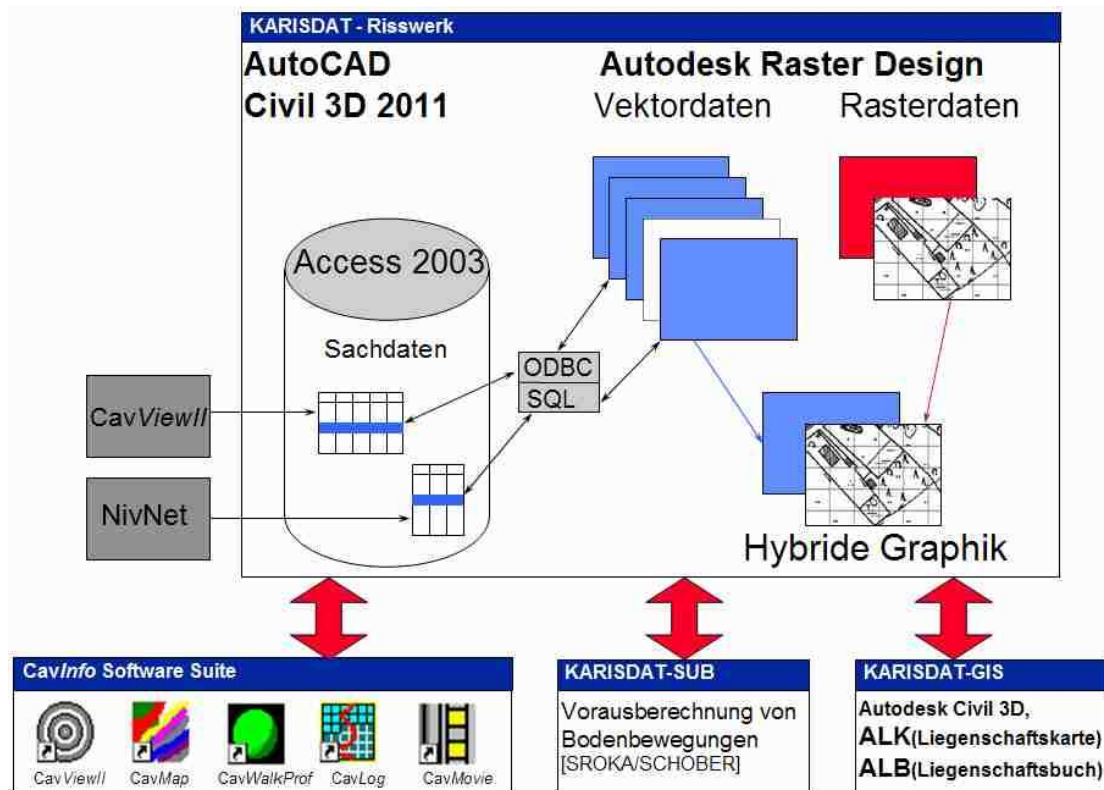
KARISDAT kommt derzeit bei den folgenden Kavernenfeldern zum Einsatz:

- Solegewinnungskavernen Stade (Akzo Nobel Salz GmbH)
- Solstation Hollenbeck (Akzo Nobel Salz GmbH)
- Druckluft-Kavernenspeicher Neuenhuntrorf (e.on Kraftwerke GmbH)
- Erdgaskavernenspeicher Peckensen (Storengy Deutschland GmbH)
- Gas-Kavernenspeicher Nüttermoor (EWE ENERGIE AG)
- Gas-Kavernenspeicher Huntorf (EWE ENERGIE AG)
- Gas-Kavernenspeicher Rüdersdorf (EWE ENERGIE AG)
- Gas-Kavernenprojekt Moeckow (EWE ENERGIE AG)
- Gas-Kavernenspeicher Reckrod (Gas-Union GmbH)
- Gas-Kavernenspeicher Empelde (GHG Gasspeicher Hannover GmbH)
- Gas-Kavernenspeicher Kiel (Stadtwerke Kiel AG)
- Gasspeicher Lehrte (Open Grid Europe GmbH)
- Solfeld Gnetsch (esco)
- Kavernenspeicher Rüstringen (Nord-West Kavernengesellschaft mbH)
- Kavernenspeicher Sottorf (Nord-West Kavernengesellschaft mbH)
- Kavernenspeicher Lesum (Nord-West Kavernengesellschaft mbH)
- Kavernenspeicher Heide (Nord-West Kavernengesellschaft mbH)
- Kavernenspeicher Bad Lauchstädt (VNG Verbundnetz Gas AG)
- Kavernenspeicher Bernburg (VNG Verbundnetz Gas AG)
- Speicherkavernenbetrieb Blexen (Wintershall AG Erdölwerke)

## 2. KARISDAT – DAS PC-GESTÜTZTE INFORMATIONSSYSTEM

KARISDAT wurde für den Einsatz auf einem PC entwickelt und basiert auf dem CAD-System AutoCAD (Autodesk Civil 3D 2011). Daneben kommt als relationale Datenbank MS-ACCESS zum Einsatz, auf die über die Datenbankschnittstelle ODBC (Open Database Connectivity) direkt von Autodesk Civil 3D aus zugegriffen werden kann (Bild 2). Auf diese Weise können beliebige grafische Elemente von Autodesk Civil 3D direkt mit der Datenbank verbunden werden. Diese Verknüpfung erfolgt bidirektional, d. h. es können Daten gelesen und dargestellt, aber auch von Autodesk Civil 3D aus geändert werden.

# KARISDAT



**Bild 2:** Softwarekonfiguration

Auf der Basis von Autodesk Civil 3D 2011 ist eine Integration von Rasterdaten (hybride grafische Datenverarbeitung), d. h. eine gemeinsame Darstellung und Ausgabe von Vektor- und Rasterdaten, gegeben.

Zur markscheiderischen Auswertung der echometrischen Kavernenvermessungen kommen mit AutoLISP und VBA entwickelte Programmmodule zum Einsatz. Soweit Standardprodukte von Autodesk verfügbar sind, werden diese für die Durchführung der erforderliche Auswertungen eingesetzt, z. B. die Erweiterung von Autodesk Civil 3D zur Ermittlung von Isokatabasen (Linien gleicher Senkung).

KARISDAT ist unter WINDOWS-Betriebssystemen lauffähig und so gestaltet, dass neben ACCESS alle Datenbanksysteme, die über eine ODBC- oder SQL-Schnittstelle verfügen, einsetzbar sind.

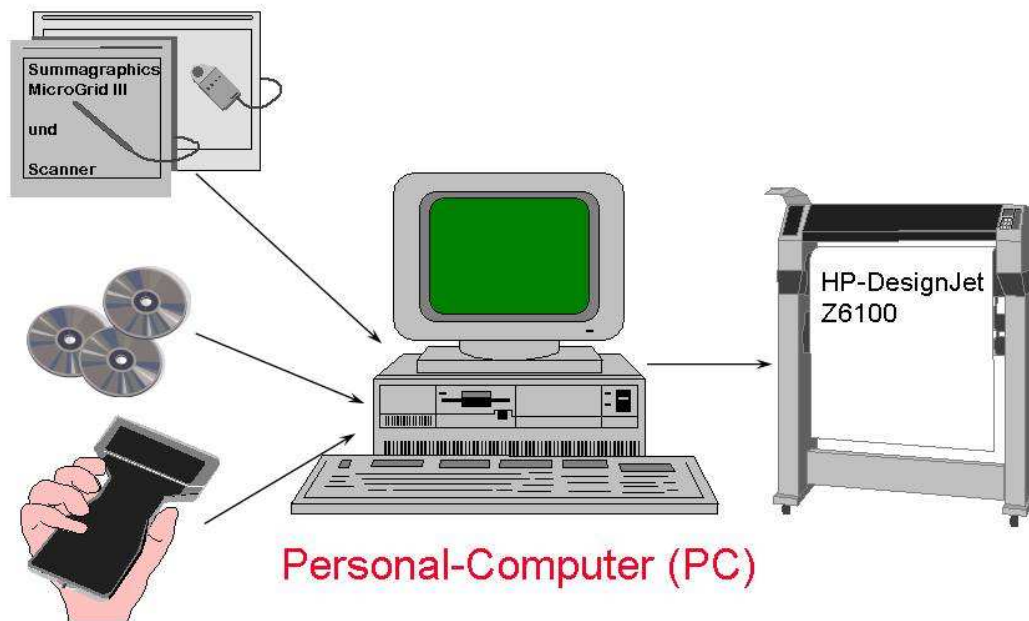
Zur Entwicklung der relationalen Datenbank wurden auf der Grundlage eines mit Entity-Relationship-Diagrammen erstellten Datenmodells die notwendigen Tabellen und deren Felder definiert. Die nicht für die Speicherung in der Datenbank vorgesehenen Daten werden als Vektordaten direkt in Autodesk Civil 3D gespeichert. Dafür wurde ein entsprechendes Ebenenkonzept entwickelt, so dass Daten beliebig thematisch zusammengestellt sowie getrennt voneinander dargestellt und bearbeitet werden können.

# KARISDAT



KARISDAT wurde unter Beachtung der von den Bergbehörden für verbindlich erklärten „Grundsätzen für automatisierte Führung des Risswerkes“ (GAFRIS) entwickelt und berücksichtigt die Normen (DIN 21901 ff.) hinsichtlich der Führung von Risswerken gemäß Bundesberggesetz.

Zur konventionellen Datenerfassung stehen bei SOCON ein Präzisionsdigitizer im Format DIN A1 und ein Scanner zur Verfügung. Die Ergebnisse der mit CavViewII ausgewerteten Kavernenvermessungen sowie die Rasterdaten werden über Datenträger übernommen. Übertägige Vermessungen, deren Daten bereits im Gelände abgespeichert wurden, können über entsprechende Übergabeprogramme in die Datenbank von KARISDAT übertragen werden. Für die Darstellung der Ergebnisse wird der großformatige Rasterplotter Designjet Z6100 der Firma Hewlett Packard verwendet.



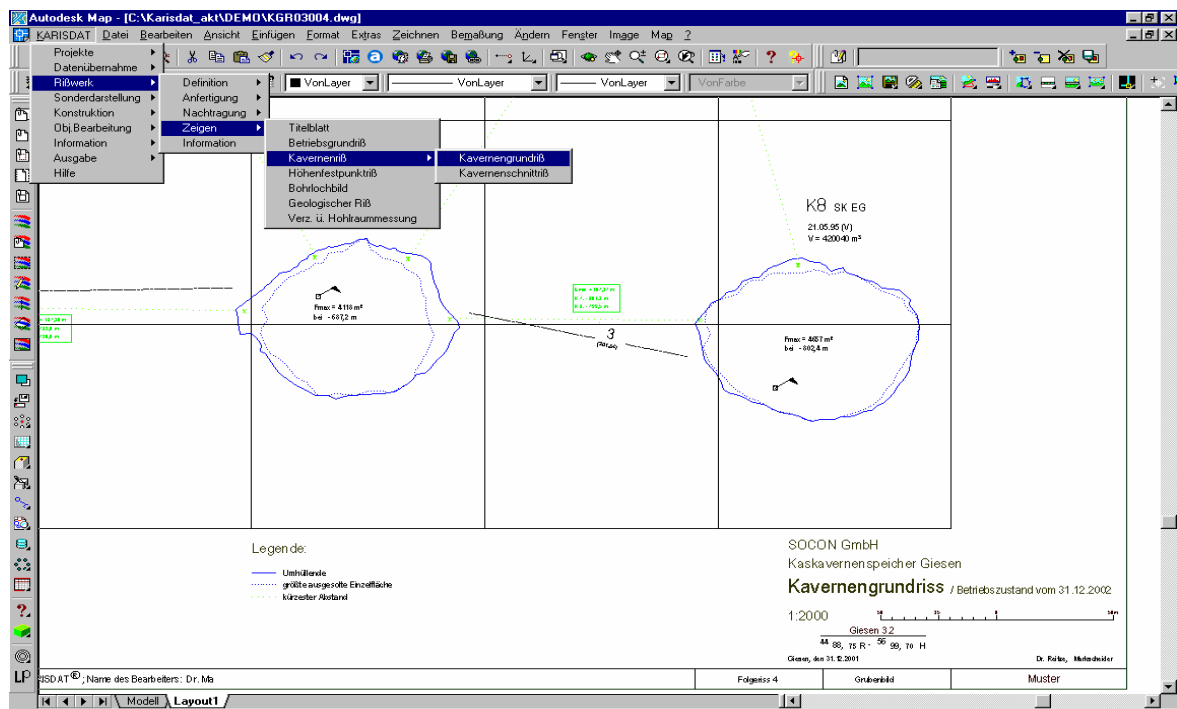
**Bild 3:** Hardwarekonfiguration

### 3. ANWENDUNGSBEISPIELE

Die Anwendungsoberfläche von KARISDAT ist in Autodesk Civil 3D realisiert worden und baut auf der dort integrierten Benutzeroberfläche auf. Von Autodesk Civil 3D aus können somit alle erforderlichen Auswerteprogramme aufgerufen und gestartet werden. Mit der vollständigen Einbindung des CAD-Systems wird gleichzeitig erreicht, dass auch alle in Autodesk Civil 3D enthaltenen Funktionen mit KARISDAT unmittelbar verwendet werden können.

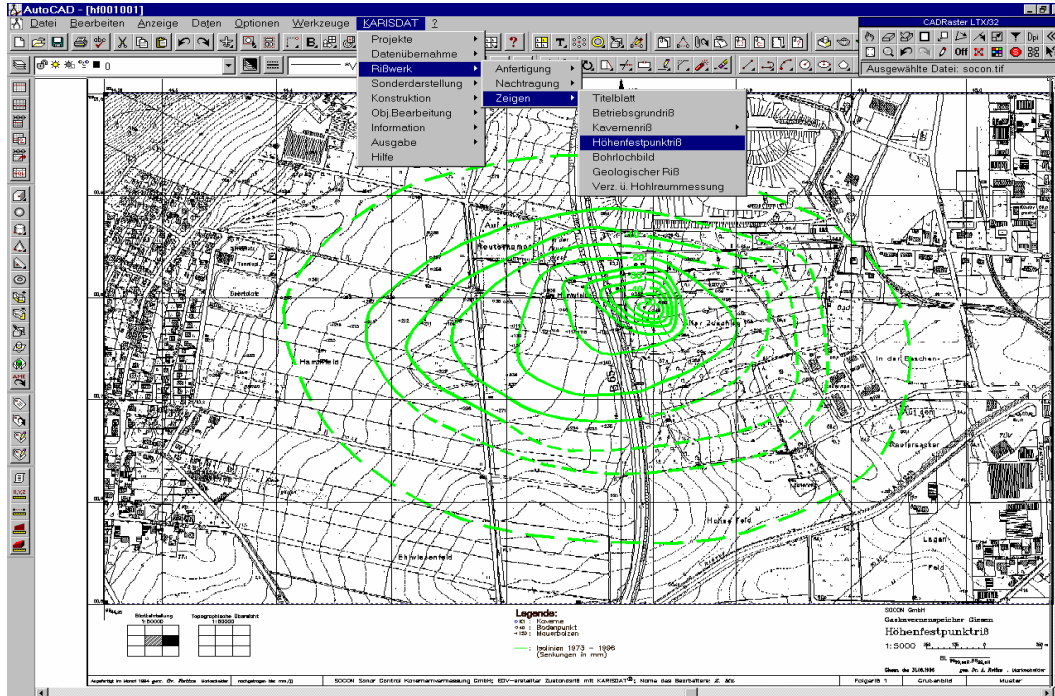
Zur Zeit sind mit KARISDAT u. a. folgende Anwendungen möglich:

- Anfertigung und Nachtragung des Risswerks für Kavernenanlagen nach den Vorschriften der Markscheider-Bergverordnung (Bilder 4 und 5),
- Maßstabunabhängige und blattschnittlose Datenspeicherung,
- Berechnung des kürzesten räumlichen Abstandes zwischen Kavernen (DIN 21914, Teil 2),
- Datenbankabfragen (Bild 6),
- 3D-Darstellungen sowie Horizontal- und Vertikalschnitte durch das Kavernenfeld,
- GIS-Anwendungen (KARISDAT-GIS: Rohrleitungen, ALK, ALB, ALKIS, etc.)
- Vorausberechnung von Bodenbewegungen (KARISDAT-SUB),
- Schnittstelle zu allen Programmen der *CavInfo* Software Suite
- und vieles mehr.

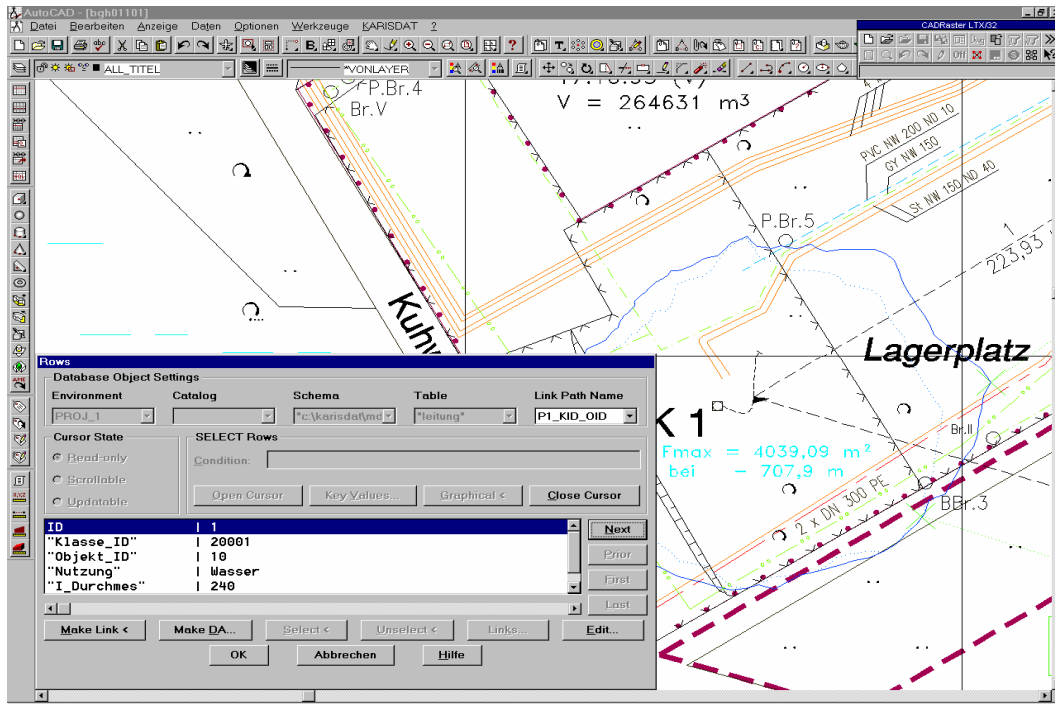


**Bild 4:** Unmaßstäblicher Ausschnitt aus einem Kavernengrundriss mit Darstellung der Umhüllenden, der größten ausgesolten Einzelflächen und des kürzesten räumlichen Abstandes zwischen zwei Kavernen (DIN 21914, Teil 2)

# KARISDAT



**Bild 5:** Unmaßstäblicher Ausschnitt aus einem Höhenfestpunkttriß mit Darstellung einer fiktiven Senkungsmulde sowie Rasterdaten einer topographischen Karte TK25



**Bild 6:** Überträgige Situation im Betriebsgrundriß mit Datenbankabfrage

# KARISDAT



## 4. BETRIEBSVERSION

Neben dem Einsatz in der Markscheiderei in Giesen wird KARISDAT auch von mehreren Kavernenbetreibern eingesetzt. Dafür steht eine speziell für das jeweilige Kavernenfeld angepasste Betriebsversion mit oder ohne GIS-Modul zur Verfügung. Von der KARISDAT-Betriebsversion aus lassen sich auch die Programme der *CavInfo* Software Suite direkt starten. Der Anwender verfügt damit für die Daten seines Kavernenfeldes über ein einheitliches Softwarekonzept, bei dem alle Komponenten optimal aufeinander abgestimmt und die Weiterentwicklung und Verfügbarkeit langfristig gesichert sind.

Mindestvoraussetzung für den Einsatz ist das Vorhandensein des CAD-Systems AutoCAD unter einem WINDOWS-Betriebssystem. Je nach Anforderung des Benutzers kann KARISDAT als Vollversion mit Datenbank oder auch als Betriebsversion, z. B. ausschließlich zur Darstellung und Ausgabe von Daten und Rissen, zur Verfügung gestellt werden.

### **Ansprechpartner:**

Markscheider Dr.-Ing. Andreas Reitze	05121-99819-28
Dr.-Ing. Zhenhe Ma	-36
Dipl.-Ing. Markus Scholz	-37
Dipl.-Ing. Peter Wurmbauer	-35
Verm.-Tech. Thomas Weiler	-51

---

KARISDAT ist ein eingetragenes Warenzeichen der SOCON Sonar Control Kavernenvermessung GmbH.  
WINDOWS und ACCESS sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.  
AutoCAD und Autodesk Civil 3D sind eingetragene Warenzeichen der Autodesk Corporation.