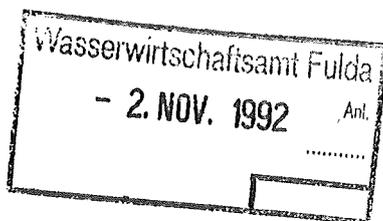




341 - 1450/91 Stg/K1



Geschäftszeichen  
bei Antwort bzw. Rückfragen bitte angeben

Datum: 15.09.1992  
Durchwahl: 0611/537328

## GUTACHTEN

zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für  
den Bohrbrunnen im OT E i c h e n r i e d der  
Gemeinde Kalbach, Krs. Fulda

**Lage:** TK 25 Bl. 5623 Schlüchtern

Erstattet für: Wasserwirtschaftsamt Fulda

Bearbeiter: Dr. Stengel-Rutkowski, GD  
Dr. Emmerich, RR z.A.

Anlagen: Ausschnitt aus TK 25 mit eingetragenen Brunnen,  
Engerer und Weiterer Schutzzone  
Bodenkarte

### Verteiler:

- 2 x Wasserwirtschaftsamt Fulda
- 1 x Kreisgesundheitsamt Fulda
- 1 x Hess. Landesanstalt f. Umwelt
- 1 x Gemeinde Kalbach
- 1 x Amt für Landwirtschaft und  
Landentwicklung (ALL), Fulda

/2

## 1. Einleitung

Mit Verfügung vom 31.07.1991 - 38/s-79 b 06.15 (Nr. 657) - übersandte das Regierungspräsidium Kassel Antrag und Antragsunterlagen zu diesem Verfahren. Mit Schreiben vom 12.08.1991 - I-79 e 04 - lud das Wasserwirtschaftsamt Fulda zu dem nach Ziff. 3.1 der Verwaltungsvorschriften über die Festsetzung von Wasserschutzgebieten vom 09.11.1990 (StAnz. 48/S. 2460 ff) vorgeschriebenen Ortstermin ein. Er fand am 02.10.91 unter Beteiligung folgender Damen und Herren teil:

Bürgermeister Kaib, Gemeinde Kalbach,  
TA Wagner, Bauverwaltung der Gemeinde Kalbach,  
Dipl. Ing. Kraft, Tiefbautechnisches Büro Köhl GmbH, Fulda,  
Frau Berninger-Benzon, Untere Wasserbehörde des Krs. Fulda,  
Gesundheitsaufseher Gelhardt, Kreisgesundheitsamt Fulda,  
Frau Schelle, Amt f. Landwirtschaft u. Landentwicklung, Fulda,  
TA Helfrich, Amt f. Landwirtschaft u. Landentwicklung, Fulda,  
TAR Klein, Straßenbauamt Fulda,  
TAR Caspar, Wasserwirtschaftsamt Fulda,  
TAngest. Kox, Wasserwirtschaftamt Fulda

und der o.g. Gutachter.

Eine Niederschrift über den Ortstermin wurde vom Wasserwirtschaftsamt Fulda mit Schreiben vom 07.10.91 übersandt.

## 2. Sachlage

Ausgehend von Gutachten des HLB vom 28.12.60 - 341-3645/60 und vom 07.05.1965 - 341-3885/64 Re/Zz - wurde im Jahr 1965/66 durch die Bohrfirma Etschel u. Meyer, Hof, für die damals noch selbständigen Gemeinden Eichenried und Veitsteinbach auf dem Landrücken in der Gemarkung Eichenried eine 85,40 m tiefe Brunnenbohrung durchgeführt. Bis dahin beruhte die Wasserversorgung der Ortschaften auf flachen, immer wieder beanstandeten Quellen am Hüttener Berg.

Der Brunnen versorgt außer den genannten Ortsteilen noch die Weiler Kiliansberg und Sparhof.

Nur für diesen Bohrbrunnen wurde jetzt die Festsetzung eines Wasserschutzgebietes beantragt. Die Antragsunterlagen wurden vom Tiefbautechnischen Büro Köhl GmbH, Fulda, zusammengestellt.

### 3. Der Bohrbrunnen

#### 3.1 Lage, technische Daten, Pumpversuch, Betriebserfahrung, Wasserbeschaffenheit

Der Brunnen liegt am Nordhang des Landrückens zum Hasselgrund rd. 400 m nordwestlich der kleinen Ortschaft Eichenried bei R 35 45 90, H 55 84 90, 442,68 m über NN und wurde mit einem Anfangsdurchmesser von 900 mm, einem Enddurchmesser von 390 mm 85,40 m tief gebohrt. Dabei wurden folgende Schichten angetroffen:

Quartär	0,00 m - 1,00 m	Lehm, braun
-----		
Tertiär (Miozän)	- 26,00 m	Ton und Schluff, grau-grün, mit Braunkohlenlagen
-----		
Oberer Buntsandstein	- 29,00 m	Feinsandstein, braunrot (Plattensandstein)
	- 35,00 m	Tonstein und Ton, grau (Rötbasiston)
-----		
Mittlerer Buntsandstein	- 37,00 m	Grobsandstein, grau-gelb, zerfallend (Thüringischer Chirotheriensandstein)
	- 51,00 m	überwiegend Sandsteine, fest (Solling-Folge)
	- 85,40 m	Sandstein-Tonstein-Wechselfolge (Hardeg-sener Wechselfolge).

Der Brunnen ist wie folgt ausgebaut worden:

Abdichtung bis 35 m u. Gel..

Filterrohroberkante bei 63,50 m u. Gel..

- 63,50 m - 73,50 m Filterrohr (HAGUSTA; DN 300)
- 76,00 m geschlossenes Rohr (Pumpe)
- 83,50 m Filterrohr
- 85,00 m Sumpfrohr.

Im Schlußpumpversuch vom 12. - 23.04.1966 (240 Stunden) wurden zuletzt 5,5 l/s bei Absenkung des Wasserspiegels von 57,60 m (Ruhewasserspiegel) auf 71,14 m u. Gel. gefördert.

Die z.Zt. eingebrachte Pumpe leistet 10 m<sup>3</sup>/h (= 2,28 l/s). Sie ist in der Regel nur 2 Stunden täglich in Betrieb, Aufzeichnungen über die

bei dieser Entnahme erfolgende Absenkung gibt es nicht. Über den Tag verteilt entspricht die Entnahme nur 0,23 l/s, d.h. sie ist verhältnismäßig unbedeutend.

Über die Wasserbeschaffenheit geben einige Analysen des Staatlichen Medizinaluntersuchungsamtes Fulda aus den Jahren 1970, 1972, 1973 und 1984 Auskunft, die im HLB archiviert sind. Die den Antragsunterlagen beigegebenen Analysen sind für eine Beurteilung wertlos, weil sie entweder von Mischwässern oder von anderen Gewinnungsanlagen stammen, die nicht Gegenstand des Antrages sind. Das Wasser reagiert sauer und ist als "mittelhart" bis "etwas hart" (12 bis 14° d Gesamthärte) zu bezeichnen.

Aufgrund seines Gehaltes an kalkaggressiver Kohlensäure wird das Wasser entsäuert. Der Gehalt an gelöstem freien Sauerstoff ist gering (unter 4 mg/l), wodurch offensichtlich Eisen in Lösung geht. Der Gehalt an Nitrat ist aus eben diesem Grunde gering; aber auch maximal 7,4 mg/l Chlorid und 44,2 mg/l Sulfat sind nicht besonders hohe Salzgehalte. Der geringe Gehalt an gelöstem freien Sauerstoff und der Sulfatgehalt dürften aus absickernden Wässern aus dem braunkohlenhaltigen Tertiär stammen; in ähnlichen Ablagerungen im Hochwesterwald ist dieselbe Grundwasserbeschaffenheit bekannt.

Bakteriologische Beanstandungen fehlen.

Die Wassertemperatur wurde mit 12,2° C und 12,4° C im Spätherbst gemessen. Andere Meßergebnisse stammen offensichtlich von Messungen im Hochbehälter.

### 3.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Die Basaltvorkommen des Landrückens als Verbindung zwischen Vogelsberg und Rhön schützen Reste von braunkohlenführenden Sanden und Tonen des Miozän, die ursprünglich weiter verbreitet, im Zuge der Hebung der Rhönschwelle weithin abgetragen worden sind. Unter ihnen liegt der von Schichten der tieferen Trias (Oberer und Mittlerer Buntsandstein) aufgebaute Südrand des Fuldaer Beckens bzw. Nordrand des Schlüchterner Beckens.

In dieser Schichtfolge sind mehrere Grundwasserstockwerke ausgebildet, die durch wenig oder nicht durchlässige Schichten voneinander getrennt

werden. Das basaltische Tertiär des Landrückens bildet ein höchstes Grundwasserstockwerk mit meist nur kleinen Einzugsgebieten. An dieses Grundwasserstockwerk, ein Kluftgrundwasserleiter, sind z.B. die Quellen am Huttener Berg gebunden. Das unterlagernde sedimentäre Tertiär stellt partiell, soweit grobere Sandlagen vorhanden sind, einen Porengrundwasserleiter dar, der aber insgesamt durch hohen Feinkornanteil und zahlreiche tonige Einschübe eher wenig durchlässig ist. Eine Art unterirdische Dräne können allerdings aufgelassene Stollen des alten Braunkohlenbergbaus sein, der zwischen Eichenried, Rückers und Elm vor allem im 19. Jh. weite Verbreitung hatte.

Als undurchlässige Schichtfolge müssen auch die Ablagerungen der Rötfolge des Oberen Buntsandsteins gelten. Die Sandsteinhorizonte und -folgen des Mittleren Buntsandsteins stellen dagegen ergiebige Kluftgrundwasserleiter dar. Aus ihnen, d.h. gegen die Oberfläche durch auflagernde undurchlässige Schichten gut geschütztem Grundwasserleiter gewinnt der hier behandelte Brunnen Grundwasser.

Für die Größe und Begrenzung der einzelnen Schutzzonen sind von Bedeutung:

- Art und Mächtigkeit der den genutzten Grundwasserleiter schützenden Deckschichten,
- das Reinigungsvermögen des Grundwasserleiters selbst und
- die Grundwasserfließrichtung und das Einzugsgebiet des Brunnens.

Die gegebenen Deckschichten stellen mit der Abdichtung des Brunnens einen guten Schutz gegenüber Einflüssen von der Oberfläche dar. Das vor allem auf Adsorption an Tonpartikel beruhende Reinigungsvermögen des Grundwasserleiters ist nicht so hoch einzuschätzen, weil die offenen Klüfte im Sandstein in der Regel nicht viel Ton enthalten. Von Bedeutung sind aber die reduzierenden Eigenschaften des angetroffenen Grundwassers, die Nitrate zu gasförmigen Stickstoff reduzieren können und auch kein günstiges Biotop für aerobe Bakterien und Keime darstellen.

Die Grundwasserfließrichtung kann von Süden bis Südosten angenommen werden, obwohl die Verhältnisse an der Kinzig-Fliede-Wasserscheide nicht ganz klar sind. Die unterirdische Wasserscheide ist wegen des

steilen Gefälles zur tief eingeschnittenen Kinzig nach Norden in das oberirdische Einzugsgebiet der Fliede hinein verschoben. Innerhalb des wahrscheinlich nur kleinflächigen Entnahmetrichters des Brunnens erfolgt über offene Klüfte von allen Seiten Zufluß.

### 3.3 Vorschlag eines Wasserschutzgebietes

Dem folgenden Vorschlag wird "günstige" Untergrundbeschaffenheit im Sinn der geltenden Richtlinien des DVGW für Trinkwasserschutzgebiete vom Februar 1975 zugrunde gelegt.

Fassungsbereich: 10 m allseitiger Grenzabstand ab Brunnen. Der vorhandene eingezäunte Fassungsbereich wird dieser Bemessung gerecht.

Engere Schutzzone: 100 m nach Süden und Westen, 150 nach Südosten bis an den Vorfluter; rd. 50 bis 60 m hangab nach Norden. Zur Begrenzung von Fassungsbereich und Engerer Schutzzone liegt eine Stellungnahme des HLB vom 23.04.1991 - 341-620/91 - vor.

Weitere Schutzzone: Die Weitere Schutzzone soll das Einzugsgebiet des Brunnens schützen. Dieses kann nur im Süden bis Südosten des Brunnens liegen und nicht über die oberirdische Wasserscheide des Landrückens (Fuldaer Wäldchen südlich Veitsteinbach) hinausreichen. Auch der Landrückentunnel der Bundesbahnstrecke Fulda-Würzburg östlich des Brunnens hat nicht zu einer Beeinflussung geführt; seine Sohle liegt allerdings rd. 15 m höher als der im Brunnen angetroffene Wasserspiegel. Die in der Anlage umgrenzte Fläche ist als Einzugsgebiet wahrscheinlich und entsprechend zu schützen.

Hinsichtlich der Auflagen für die einzelnen Schutzzone wird auf die geltenden Richtlinien des DVGW verwiesen.

## **4. Abschätzung der Grundwassergefährdung durch Nitratauswaschung aus der durchwurzelten Bodenzone**

Da Nitrat im Boden nicht sorbiert wird, muß seine Verlagerung mit dem Sickerwasser aus der Wurzelzone in tiefere Bodenbereiche als ausschlaggebender Faktor der Grundwassergefährdung durch Nitratreintrag

angesehen werden. Sie steigt mit der Sickerwasserrate, die sich aus dem jährlichen Wasserbilanzüberschuß ergibt, und verringert sich durch die Verweildauer des Wassers im Wurzelraum und den dadurch vermehrten Nitratentzug durch die Pflanzen. Diese Verweildauer hängt ab von der als Feldkapazität bezeichneten maximalen Wassermenge, die gegen die Schwerkraft in den Bodenporen zurückgehalten werden kann, und der Tiefe des Hauptwurzelraumes. Näherungsweise gilt demnach die Beziehung:

$$\text{Auswaschungsgefährdung} = \frac{\text{Sickerwasserrate (mm)}}{\text{Feldkapazität (mm/dm)} \times \text{Hauptwurzelraumtiefe (dm)}}$$

Soweit die Durchwurzelbarkeit nicht durch festes Gestein oder einen undurchdringlichen Bodenhorizont begrenzt wird, werden die beiden Faktoren Hauptwurzelraumtiefe und Feldkapazität im wesentlichen aus der Korngrößenzusammensetzung (Bodenart) unter Beachtung der Lagerungsdichte abgeleitet.

Tab. 1 Nitratauswaschungsgefährdung in Abhängigkeit von der Feldkapazität des Hauptwurzelraumes bis max. 11 dm Tiefe und der jährlichen klimatischen Wasserbilanz (KWBa)

in den Stufen 1 = gering, 2 = mittel, 3 = groß

Feldkapazität des Hauptwurzelraumes in mm	Überschuß der KWBa in mm		
	100	100-300	300
< 130 sehr gering	2	3	3
131 - 260 gering	1	2	3
261 - 390 mittel	1	2	2
391 - 520 hoch	1	1	2
> 520 sehr hoch	1	1	2

Die Grundwasserböden werden davon abweichend folgendermaßen bewertet:

- a) Böden mit einem Mindestflurabstand des Grundwassers größer als 0,8 m: mittlere Auswaschungsgefährdung
- b) Böden mit einem maximalen Flurabstand kleiner als 0,8 m: große Auswaschungsgefährdung.

Im Fall der Stauwasserböden (Pseudogley) erhält die Auswaschungsgefährdung die Bewertung mittel.

### 5.1 Schätzungsergebnisse der Nitratauswaschungsgefährdung

Gestützt auf die Bodenkarte (Anlage 1) lassen sich für die in der Tab. 2 genannten Bodeneinheiten aus der in Tab. 1 dargestellten Verknüpfung die Stufen der Nitratauswaschungsgefährdung ablesen.

Tabelle 2

Bodeneinheit	lfd. Nr.	Ausgangssubstrat der Bodenbildung	Hauptwurzelraum Mächtigkeit (dm)	Feldkapazität (mm)	jährl. klimat. Wasserbilanz (mm)	Nitrat auswaschungsgefährdung
Braunerde	1	Solifluktionsschutt	4	sehr gering	100 - 300	groß
Parabraunerde	2	lößlehmreicher Solifluktionsschutt	8	mittel	"	mittel
Pseudogley	3	lößlehmreicher Solifluktionsschutt	-	-	-	"
Kolluvium	4	Solumsediment	8	mittel	100 - 300	mittel
Auengley	5	Auensediment	-	-	-	groß

## 6. Flächenstatistik

Gesamtfläche in km <sup>2</sup> (ca.)		2,136
1. Siedlungen u.ä.	in km <sup>2</sup>	---
2. Forstwirtschaftliche Nutzfläche	in km <sup>2</sup>	0,350
3. Landwirtschaftliche Nutzfläche	in km <sup>2</sup>	1,786
3.1 Zone III (oder Zone IIIA)	Gesamtfläche km <sup>2</sup>	1,728
Fläche mit großer Auswaschungsgefährdung	km <sup>2</sup> / %	0,884/51,16
Fläche mit mittlerer	" km <sup>2</sup> / %	0,844/48,84
Fläche mit geringer	" km <sup>2</sup> / %	---
3.2 Zone II	Gesamtfläche km <sup>2</sup>	0,058
Fläche mit großer Auswaschungsgefährdung	km <sup>2</sup> / %	0,014/24,14
Fläche mit mittlerer	" km <sup>2</sup> / %	0,044/75,86
Fläche mit geringer	" km <sup>2</sup> / %	---
3.3 Summe Zone II + III	km <sup>2</sup> / %	1,786
Fläche mit großer Auswaschungsgefährdung	km <sup>2</sup> / %	0,898/50,28
Fläche mit mittlerer	" km <sup>2</sup> / %	0,888/49,72
Fläche mit geringer	" km <sup>2</sup> / %	---

Hessisches Landesamt  
für Bodenforschung  
Im Auftrag:

  
(Prof. Dr. Hötting)

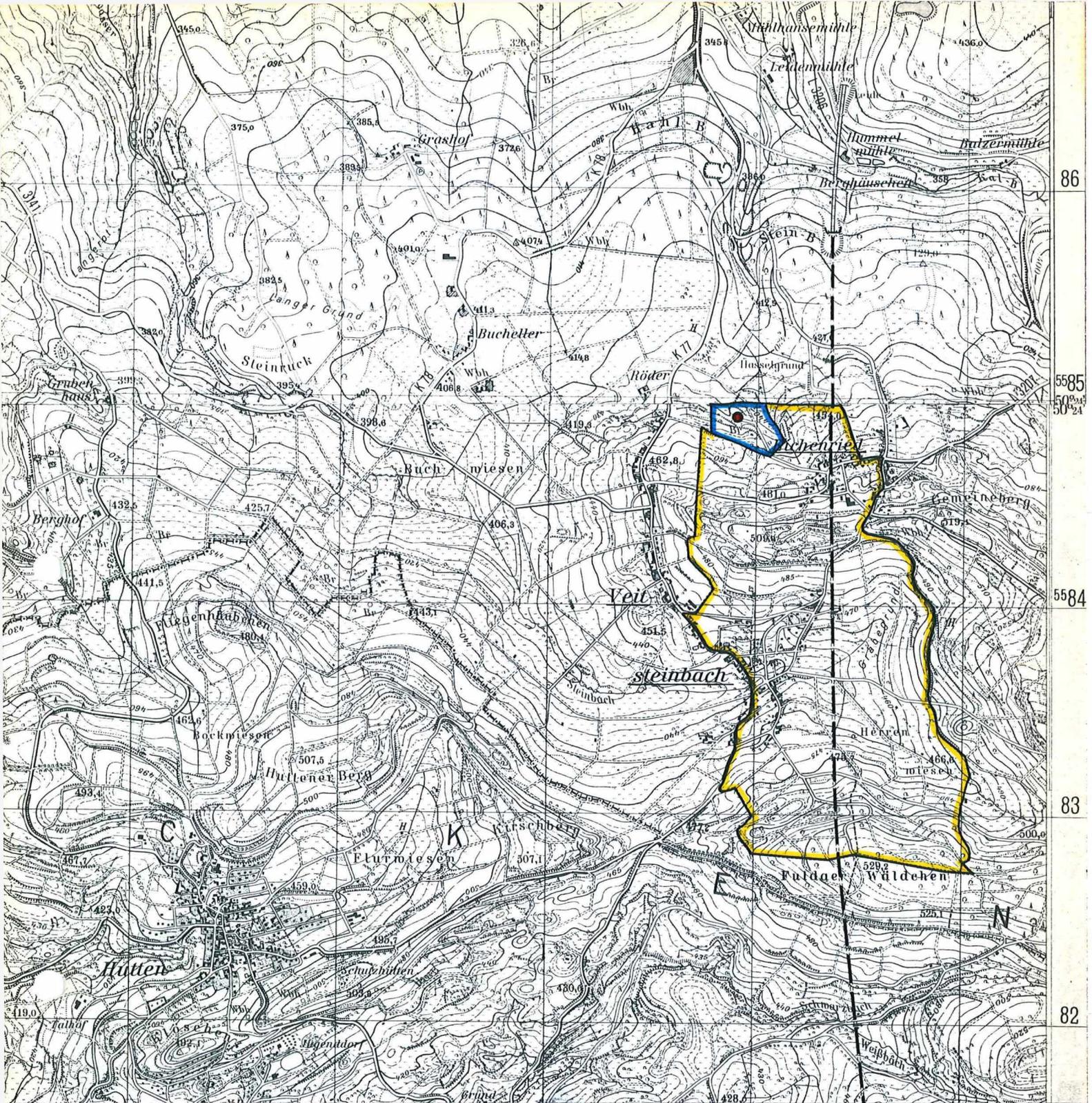
Bearbeiter:

  
(Dr. Stengel-Rutkowski)



Beglaubigt

  
Angestellter (Dr. Emmerich)



- Bohrbrunnen (1965/66)
- Landrückentunnel der DBNS Hannover-Würzburg (Sohle am Nordportal bei rd. 400 m ü. NN)
- Engere Schutzzone
- Weitere Schutzzone

Hess. Landesamt für Bodenforschung  
Wiesbaden, Leberberg 9, Tel. 537-0

Festsetzung des Wasserschutzgebietes für den Bohrbrunnen im OT Eichenried, Gem. Kalbach, Krs. Fulda

Vervielfältigt mit Genehmigung des Hess. Landesvermessungsamtes, Wiesbaden;  
Verv.-Nr. 89-1-003

TK 25 Bl.: Schlüchtern R:  
Nr. 5623 H:

Maßstab: Grundr.: 1:25000  
Länge:  
Höhe:

Lageplan

Bearbeiter: Dr. Stengel-R.

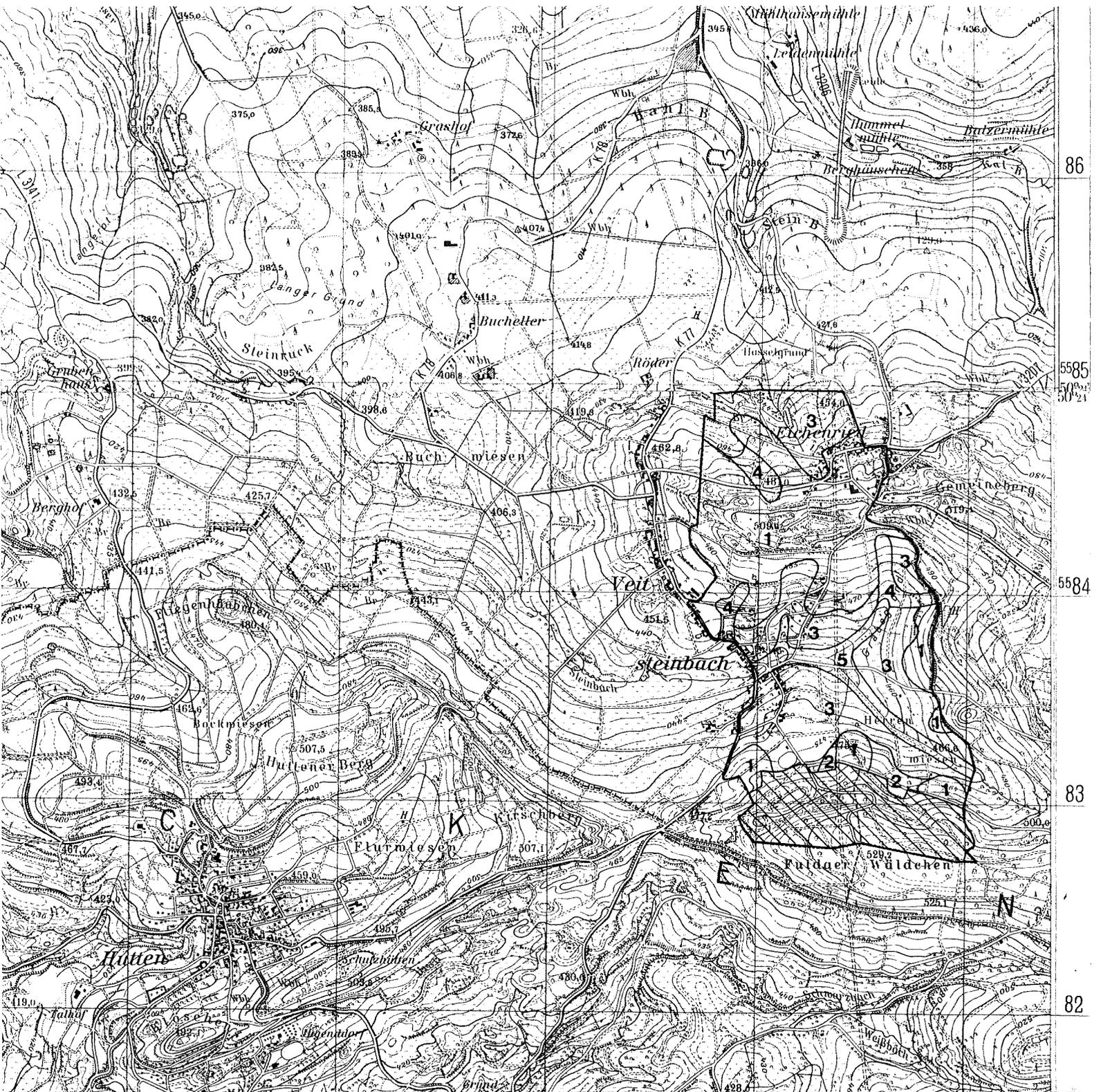
Zeichner: Pe.

Geprüft: Stg.

Anl.: 1

Zeichn.-Nr.: 92-347

Az.: 341-1450/91



//// Wald

1-5 Bodeneinheiten

Hess. Landesamt für Bodenforschung  
Wiesbaden, Leberberg 9, Tel. 537-0

Landwirtschaftlich genutzte Böden im Einzugsgebiet des  
Brunnens im OT Eichenried, Gem. Kalbach  
Ermittlung der Nitratauswaschungsgefährdung

Vervielfältigt mit Genehmigung des Hess. Landesvermessungsamtes, Wiesbaden;  
Verv.-Nr. 91-1-003

TK 25 Bl.: Schlüchtern  
Nr. 5623

Maßstab: Grundr.: 1:25 000  
Länge:  
Höhe:

Bearbeiter: Dr. Emmerich

Zeichner: Pe.

Geprüft: *Em*

Zeichn.-Nr.: 92 - 348

**BODENKARTE**

Anl.: 2

Az.: 341- 1450/91