

Entwicklung der großräumigen Grundwasserabsenkung im Erftgebiet

Mit 8 Abbildungen

Von **ALBRECHT STEIN** *), Bonn

Nicht nur der Steinkohlenbergbau, sondern auch der Braunkohlenbergbau hat seine hydro-geologischen Probleme. Eines der interessantesten ist sicherlich die großräumige Grundwasserabsenkung in dem zum Rheinischen Revier gehörenden Erftgebiet, deren Entwicklung ich Ihnen jetzt kurz schildern möchte. Diese Schilderung steht — durch Fachausbildung und Tätigkeit bedingt — notwendigerweise unter dem Gesichtswinkel des Wasserwirtschaftlers und gleichzeitig unter dem des unmittelbar an der Absenkung weder beteiligten noch von ihr betroffenen Dritten.

Das Hauptflöz des Rheinischen Reviers, das sich zwischen Köln und Aachen, Euskirchen und Roermond über eine Fläche von 2500 km² erstreckt (Abb. 1, oben), ist mit weitem Abstand das bedeutendste Braunkohlenvorkommen der Bundesrepublik Deutschland.

Mit Auskohlung der oberflächennahen, in der Nähe des Grundwasserspiegels lagernden Flözteile der Ville muß der Braunkohlenbergbau seit einigen Jahren in größere Tiefen vorstoßen (Abb. 1, unten), um auch solche Flözteile zu gewinnen, die nennenswert in das Grundwasser eintauchen. Damit wiederum wurde der Beginn einer Grundwasserabsenkung nötig, die in ihrer extremen Zielsetzung, dem tatsächlichen oder noch geplanten technischen Aufwand und den unvermeidbaren Begleiterscheinungen die bisher bekannten ähnlichen Unternehmen erheblich übertreffen dürfte.

Dies gilt insbesondere von demjenigen Teil der Maßnahmen, der sich in dem kurz als „Erftgebiet“ bezeichneten Verbandsgebiet des Großen Erftverbandes abspielt (Abb. 1, oben); allein von diesen Teilmassnahmen soll weiterhin die Rede sein.

Zur Gewinnung der im nördlichen Randgebiet und in den westlichen Staffelbrüchen der Ville lagernden 2,5 Mrd. t z. Z. als abbaureif geltender Braunkohle muß der Grundwasserspiegel um bis zu 300 m abgesenkt werden. Es ist offensichtlich, daß eine solche Absenkung sich einschneidend auf die Wasserwirtschaft des relativ dicht besiedelten, gleicherweise stark industrialisierten wie landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebietes auswirken muß; dennoch hätte ein Verzicht auf diese Maßnahme und damit auf die Braunkohlengewinnung der Volkswirtschaft insgesamt größere Nachteile gebracht.

Die Braunkohle ist nämlich z. Z. noch neben der Wasserkraft die wirtschaftlichste und neben der Steinkohle die mengenmäßig bedeutsamste Basis für die bundesdeutsche Energieversorgung; sie ist von den seit einigen Jahren sich ab-

*) Anschrift des Autors: Reg.-Baurat a. D. ALBRECHT STEIN, stv. Geschäftsführer des Großen Erftverbandes, Bonn, Brahmsstraße 49.

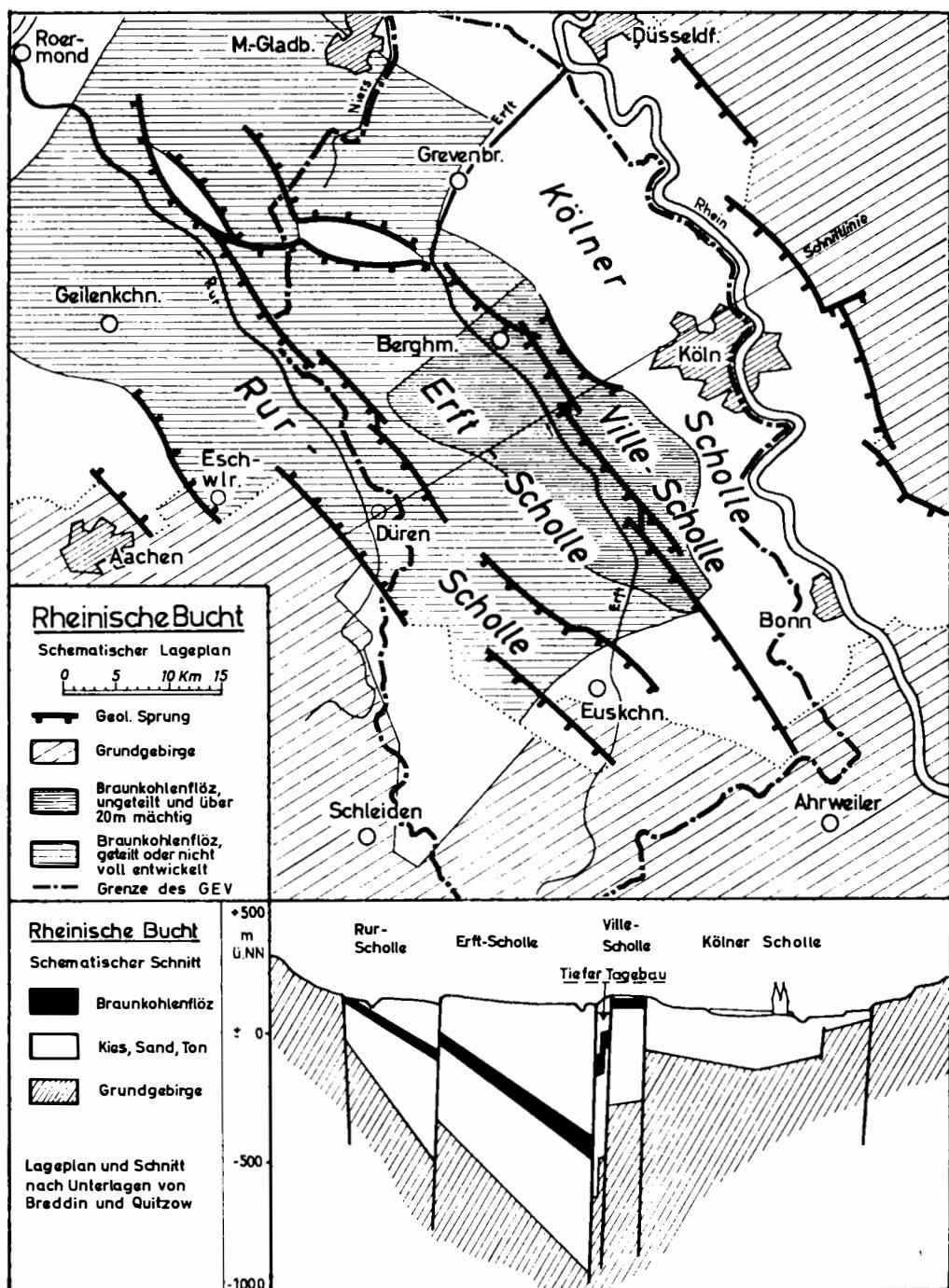


Abb. 1.

zeichnenden und teilweise bereits eingetretenen Verschiebungen auf dem Gebiete der Primär-Energie unberührt geblieben und für die bundesdeutsche Volkswirtschaft zumindest über die nächsten 3 bis 4 Jahrzehnte praktisch unentbehrlich.

Als zu Anfang der 50er Jahre die Planungen für die großräumige Grundwasserabsenkung im Erftgebiet greifbare Gestalt annahmen, hat die Frage nach der zu erwartenden Entwicklung und Auswirkung der Maßnahme Fachleute wie Laien stark beschäftigt; die Prognosen schwankten z. B. für die notwendige Fördermenge zwischen 5 und 14 Mrd. m³, für den Umfang des beeinflußten Gebietes zwischen 650 und 2700 km².

Trotz der Schwierigkeiten, die sich damals mangels vergleichbarer Vorgänge für eine auch nur einigermaßen gesicherte Vorhersage ergaben, und die eine gewisse Schwankungsbreite der Voraussagen unvermeidbar machten, erscheinen die aufgetretenen Differenzen zwischen den Grenzwerten erstaunlich groß. Bei genauer Betrachtung finden sie ihre Erklärung in der Tatsache, daß — sicherlich nicht immer ohne Absicht — meist die Basis nur ungenügend betont wurde, auf der die Zahlen gewonnen worden sind.

Bei der Fördermenge stellt z. B. der untere Grenzwert die ausschließlich in der Ertscholle und nur zu Sümpfungszwecken zu hebende Menge des Grundwasservorrats dar. Der obere Grenzwert umfaßt dagegen zusätzlich auch den notwendigerweise mit dem Vorrat zu hebenden Anteil an Grundwassererneuerung sowie die Nutzwasserförderung; er bezieht sich außerdem auf das gesamte Erftgebiet.

Bei der Flächenausdehnung werden einmal die Eingriffe nur einer der damaligen Bergbaugesellschaften in das obere Grundwasserstockwerk betrachtet, im anderen Falle die größtmöglichen Auswirkungen aller damals im Erftgebiet geplanten Absenkungsmaßnahmen ohne Rücksicht darauf, in welchem Stockwerk sie jeweils auftreten.

Den alten Prognosen sollen nun nach mehr als 9jährigem Absenkungsbetrieb die bisher festgestellten tatsächlichen Werte gegenübergestellt werden. Um nicht ähnliche Mißverständnisse wie früher hervorzurufen, wird darauf zu achten sein, daß bei allen Zahlenangaben die Basis deutlich wird, auf der sie gewonnen sind.

Zwischen dem 1. 3. 1955 und dem 31. 12. 1963 hat der Braunkohlenbergbau im Erftgebiet eine Grundwassermenge von 7,0 Mrd. m³ aus Erneuerung und Vorrat gehoben. Davon sind 0,8 Mrd. m³, also 12 %, zu Wasserversorgungszwecken genutzt worden. Da die Nutzwassermenge in jedem Falle umgesetzt worden wäre, sollen der großräumigen Grundwasserabsenkung nur 6,2 Mrd. m³ angelastet werden.

Durch diese Sümpfung, die immer noch ausreicht, den gesamten Talsperrenraum der Bundesrepublik mehr als 4mal zu füllen, wurde eine Absenkung von bis zu 150 m hervorgerufen und damit 50 % des Planziels erreicht.

Am 30. 10. 1963, dem Stichtag der letzten einschlägigen Untersuchung, waren die zur Wasserversorgung in erster Linie geeigneten Grundwasservorkommen des oberen Stockwerkes über eine Fläche von 770 km² beeinflußt, die der unteren Stockwerke über eine Fläche von bis zu 1550 km². Als beeinflußt sind dabei Flächen bezeichnet, die offensichtlich im Einzugsgebiet der Bergbausümpfung liegen und einen gegenüber dem Beginn der Absenkung um mehr als 1 m abgesunkenen Grundwasser- bzw. Druckspiegel aufweisen.

Eine Übersicht über das im oberen Stockwerk beeinflußte Gebiet gibt die Abb. 2.

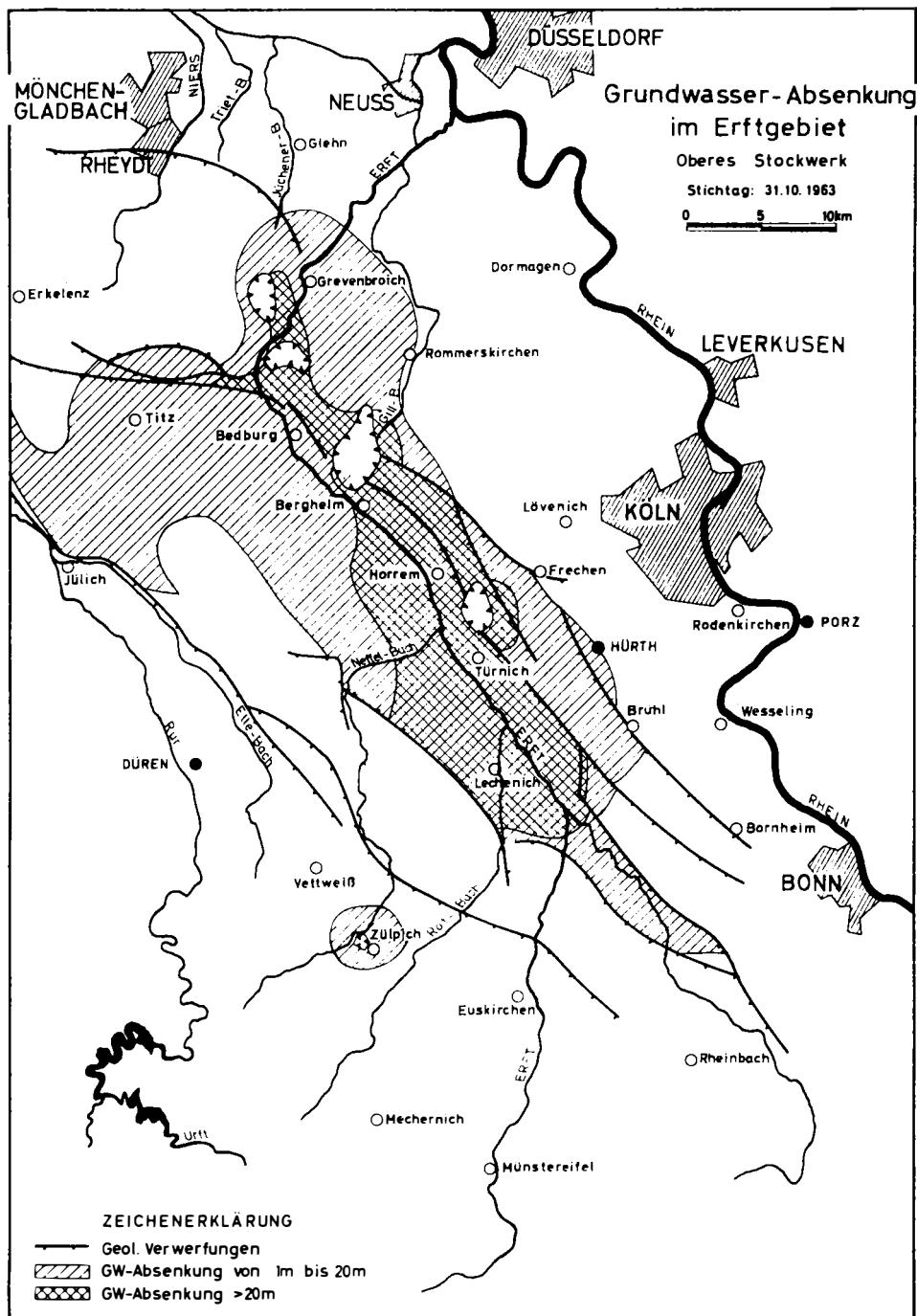


Abb. 2.

Unter den verschiedenen von der Absenkung betroffenen Teileinheiten nimmt die 850 km² große Erftscholle eine besondere Stellung ein, weil sich die Entwässerungsmaßnahmen hier nicht nur der Größenordnung, sondern auch der Art nach von ähnlichen Maßnahmen unterscheiden, wie sie auch schon vor dem Kriege z. B. im Raum Grevenbroich oder in Mitteldeutschland vorgenommen worden sind.

In der Erftscholle selbst geht kein Bergbau um; die hier angreifenden Entwässerungsanlagen sind ausschließlich dazu bestimmt, die Westböschungen der Ville-Tagebaue zu entlasten. Da der Erftsprung an mehreren Stellen fast gleichzeitig vom Abbau erreicht wird, sind die Anlagen in Form von Brunnengalerien

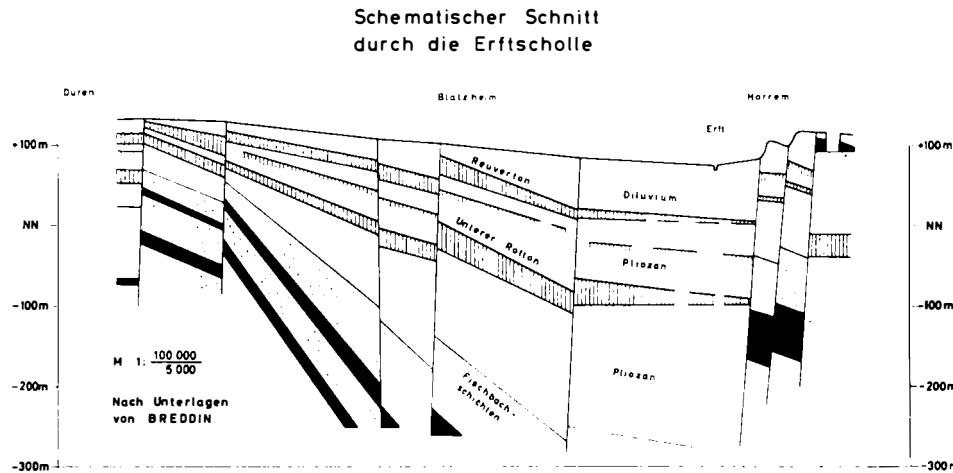


Abb. 3.

linear und praktisch zeitlich konstant angeordnet, im Gegensatz zu der sonst üblichen Methode, bei der die Förderbrunnen konzentrisch um den jeweils offenen Tageauraum gruppiert sind und mit dem Fortschreiten des Tagebaues versetzt werden.

Der geologische Aufbau der Erftscholle ist in vereinfachter Darstellung aus Abb. 3 zu ersehen. Es zeichnen sich über dem Hauptflöz 3 Grundwasserstockwerke ab, deren Trennflächen durch den Reuverton bzw. den Rotton gebildet werden.

Wegen der großen Mächtigkeit und Durchlässigkeit der Lockergesteine muß die Erftschollenentwässerung eine ungewöhnliche Leistungskraft aufweisen. Die Gesamtanlage besteht z. Z. aus rd. 200 betriebsfähigen Brunnen von bis zu 400m Teufe und bis zu 600 PS Leistung. Eine einzelne Förderpumpe weist damit also vergleichsweise eine Leistung von etwa 18 Volkswagen auf. Pumpen mit fast der doppelten Leistung sind in Entwicklung und sollen bei zunehmender Absenktiefe zum Einsatz kommen.

Die Mengenentwicklung der Erftschollenentwässerung ist aus Abb. 4 und 5 zu ersehen.

Die ersten Brunnen der Gesamtanlage begannen im Herbst 1955 im Mittelteil der Scholle zwischen Bergheim und Horrem mit der Vorentwässerung des oberen Stockwerkes. Im Frühjahr 1957 setzte die Hauptentwässerung zwischen

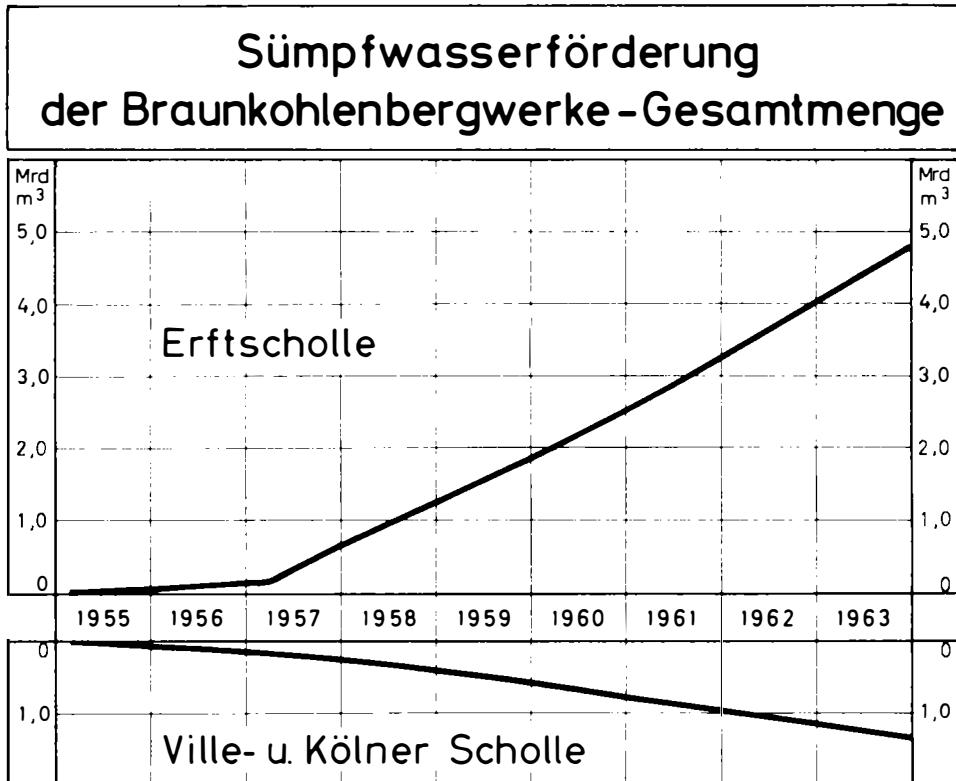


Abb. 4.

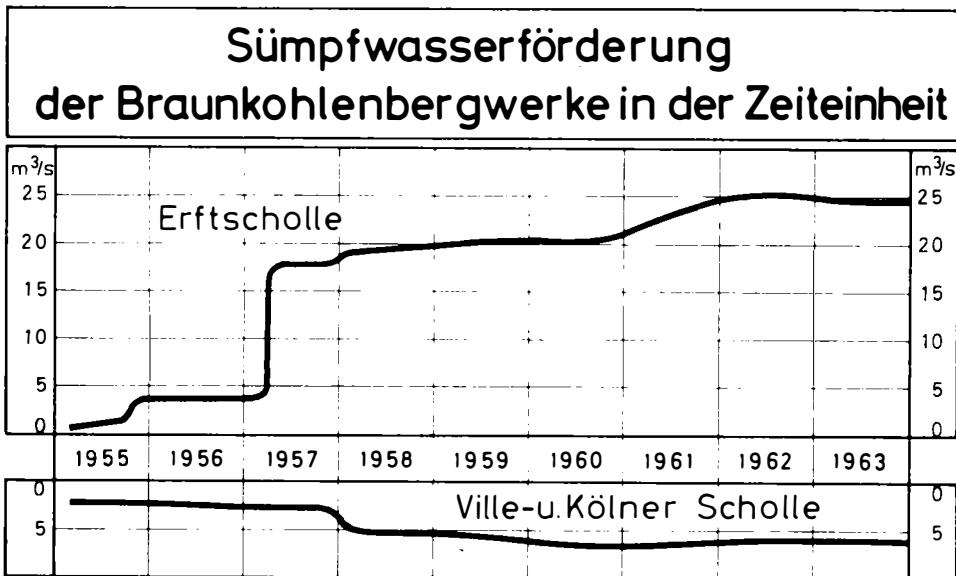


Abb. 5.

Horrem und Tünich sowie nördlich von Lechenich ein, bei der auch die tieferen Stockwerke angefaßt wurden. Die Entwässerung des Nordteils zwischen Bergheim und Bedburg wurde zu Anfang des Jahres 1958 begonnen.

Die spezifische Sümpfwasser-Förderung (ohne Nutzwasseranteil) steigerte sich von anfangs $4 \text{ m}^3/\text{s}$ auf inzwischen $25 \text{ m}^3/\text{s}$. Insgesamt wurden bis zum 31. 12. 1963 ausschließlich zu Sümpfungszwecken $4,8 \text{ Mrd. m}^3$ Grundwasser und

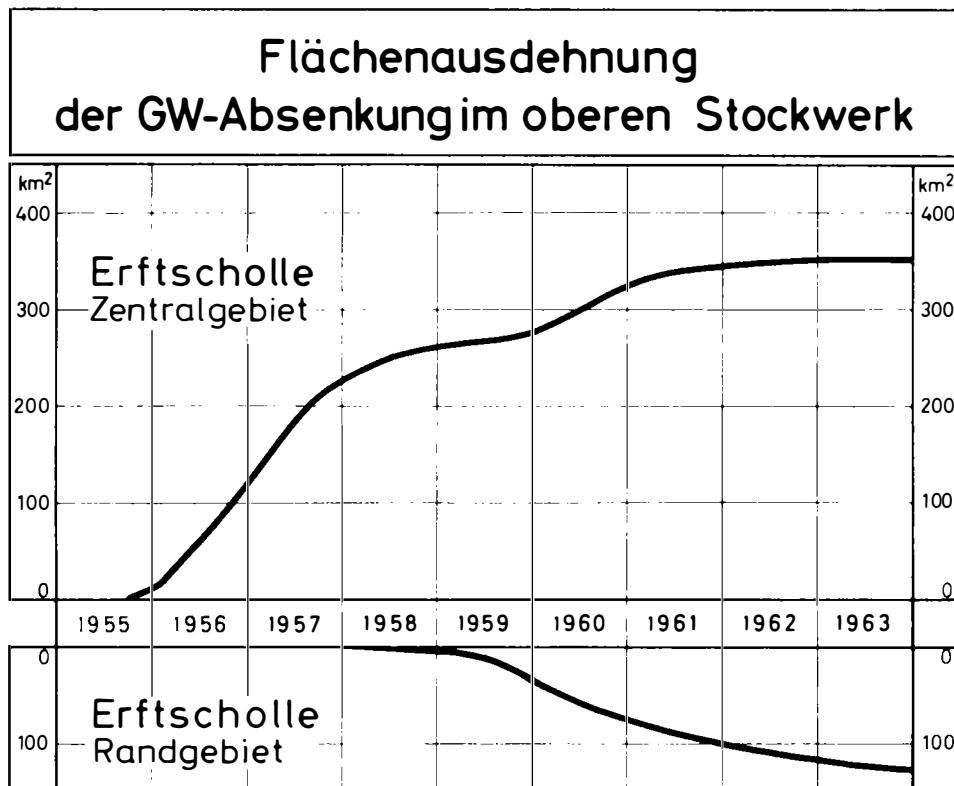


Abb. 6.

damit allein in der Erforscholle 78% der entsprechenden Gesamtmenge gehoben.

Abb. 6 zeigt die Größenzunahme des beeinflußten Gebietes im oberen Stockwerk mit der Zeit.

Innerhalb des beeinflußten Gebietes sind 2 Teilgebiete zu unterscheiden, nämlich einmal das zentrale Gebiet, das sich unmittelbar an die Entwässerungsanlagen anschließt, und zum anderen das Randgebiet, das mittelbar über eine Entspannung der unteren Stockwerke beeinflußt ist.

Die Abbildung zeigt für das zentrale Gebiet, daß der sprunghaften Steigerung der spezifischen Fördermenge zu Anfang 1957 keine gleichwertige Steigerung der Flächenzunahme entspricht. Analog kann auch der Sattelpunkt, den das Diagramm zum Jahreswechsel 1959/60 aufweist, nicht auf die relativ geringfügige, zudem erst später einsetzende weitere Steigerung der Förderleistung

zurückgeführt werden. Als Grund muß vielmehr der Einfluß des natürlichen Grundwasserganges, nämlich die mit Phasenverschiebung auftretende Auswirkung des trockenen Sommers 1959 vermutet werden.

Bei der Flächenzunahme der Randgebiete wird der Zusammenhang mit der Entspannung der unteren Stockwerke, die erst 1957 begonnen hat, deutlich.

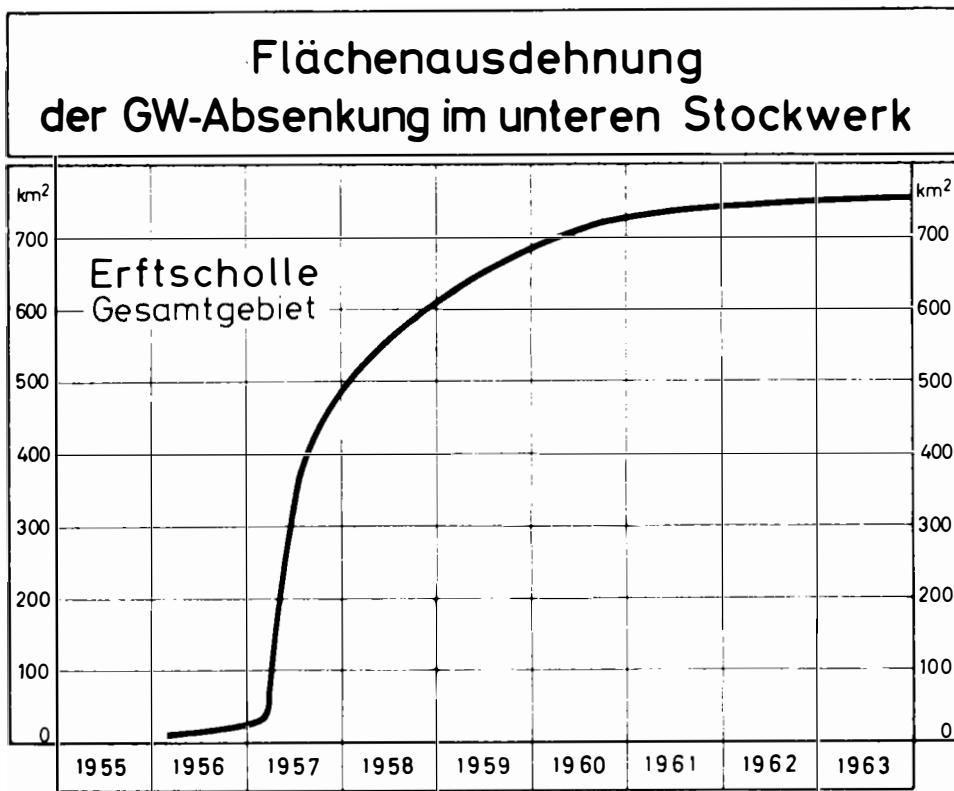


Abb. 7.

Insgesamt waren am 31. 10. 1963 im oberen Stockwerk 480 km^2 , also 56% der Erftsollflächen beeinflußt.

Abb. 7 bringt die entsprechenden Angaben für die Druckentspannung in den unteren Stockwerken. Hier zeigt sich, daß auch die Entwässerung des oberen Stockwerkes im Jahre 1956 sich bereits mittelbar geringfügig ausgewirkt hat. Nach dem Einsetzen der Hauptentwässerung Anfang 1957 ist ein Zusammenhang zwischen Flächenausdehnung und Änderung der Fördermenge nicht mehr zu erkennen.

Insgesamt waren am 31. 10. 1963 in den unteren Stockwerken bis zu 760 km^2 , also 89% der Erftsollflächen beeinflußt.

Aus den beiden letzten Abbildungen zusammen, insbesondere aus dem zuletzt fast waagerechten Verlauf der Diagramme muß geschlossen werden, daß eine nennenswerte Zunahme der beeinflußten Fläche in der Erftsolle ohne nennenswerte Änderung der Randbedingungen nicht mehr zu erwarten ist.

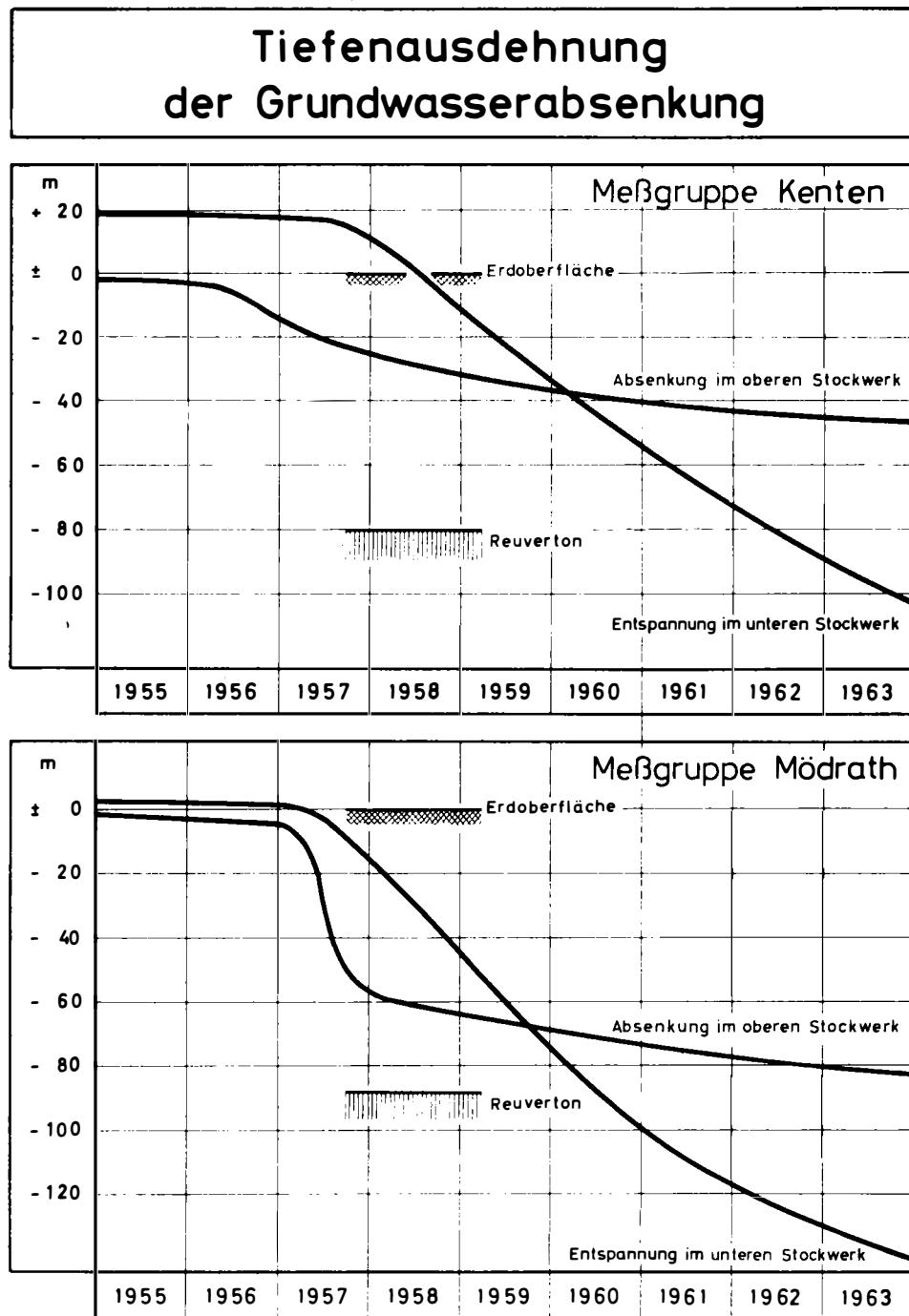


Abb. 8.

Die Tiefenausdehnung der Grundwasserabsenkung bzw. der Druckentspannung ist in Abb. 8 angedeutet. Da die in den Förderbrunnen selbst gemessenen Wasserstände kein echtes Bild des Grundwasserspiegels vermitteln und zudem je nach Pumpeneinsatz schnell wechseln, kann die erzielte, vorher auf 150 m bezifferte Spitzentiefe nur als Näherungswert angesehen werden. Besser wird die senkrechte Bewegung des Grundwasser- bzw. Druckspiegels durch die Ganglinie von Grundwassermeßstellen wiedergegeben, die sich in der Nähe der Entwässerungsanlagen befinden. Ausgewählt wurden 2 Meßgruppen mit je 1 Meßstelle im oberen und im 3. Stockwerk. Die Meßgruppe Kenten liegt südlich von Bergheim etwa 2 km vom nächsten betriebenen Tagebau entfernt. Die Meßgruppe Mödrath befindet sich zwischen Horrem und Tünich in etwa 1 km Tagebauentfernung.

Die Diagramme lassen erkennen, daß im oberen Stockwerk das durch geologische oder fördertechnische Randbedingungen bestimmte mögliche Absenktziel praktisch erreicht ist. Falls im Bereich der Meßgruppe Kenten eine — geologisch mögliche — weitere Absenkung gewünscht wird, ist der Einsatz zusätzlicher Förderanlagen erforderlich.

Für das dargestellte untere Stockwerk zeigen die Diagramme in beiden Fällen eine abnehmende Neigung. Es sind also auch hier zusätzliche fördertechnische Maßnahmen nötig, falls die bisherige Absenkungsgeschwindigkeit beibehalten werden muß.

Faßt man die bisher getrennte Beobachtung der waagerechten und senkrechten Ausdehnung der Absenkung in der Erftscholle synoptisch zusammen, so kann folgendes festgestellt werden:

Nur in der Nähe der besonders leistungsstarken Brunnengalerie zwischen Horrem und Tünich und auch hier nur im oberen Stockwerk ist die notwendige Absenkungstiefe erreicht worden, bevor der entsprechende Absenkungstrichter seine größte Flächenausdehnung erlangt hatte. Im übrigen ist eine verhältnismäßig rasche Flächenausdehnung und eine erheblich langsamere Tiefenausdehnung der Absenkung zu verzeichnen. Dies wiederum legt den Schluß nahe, daß es bei derart großen Projekten kaum oder nur unter Einsatz unwirtschaftlich großer technischer Mittel möglich sein dürfte, das für stationäre Verhältnisse maßgebende Absenkungsgebiet durch planmäßige Ausnutzung der zwischenzeitlichen instationären Zustände einzuschränken.

Eine ähnliche Analyse, wie sie hier für die Erftscholle aufgezeigt wurde, ist vom Großen Erftverband auch für die übrigen hydro-geologischen Teilläume des Erftgebietes vorgenommen worden. Von dem Ergebnis scheint vor allem die Feststellung wichtig, daß in diesen Räumen sich die Flächenausdehnung der Absenkung noch nicht ihrem Endzustand genähert hat.

Vergleicht man die bisher beobachtete Entwicklung der großräumigen Grundwasserabsenkung im Erftgebiet mit den ursprünglich gestellten Prognosen, so erscheint folgende Feststellung berechtigt:

Unter den verschiedenen Schätzungen können die oberen Grenzwerte durchaus die richtige Größenordnung der im Erftgebiet zu erwartenden Auswirkungen angeben. Die unteren Grenzwerte sind bei Berücksichtigung der ihnen tatsächlich zugrunde liegenden Randbedingungen zwar nicht als falsch anzusprechen; da jedoch nur Teilevorgänge erfaßt waren, haben die anderen der interessierten bzw. betroffenen Öffentlichkeit des Erftgebietes zumindest ein ehrlicheres Bild des zu erwartenden Geschehens gegeben.