

Brandenburgische Geowiss. Beitr.	Kleinmachnow	5 (1998), 2	S. 9–18	5 Abb., 3 Tab., 16 Lit.
----------------------------------	--------------	-------------	---------	-------------------------

Erdöl-Erdgas-Exploration in Brandenburg – Historie, Ergebnisse, Kenntnisk Gewinn

STEPHAN SCHRETZENMAYR

1. Einleitung

In einem kurzen Überblick sollen sowohl die Explorationsziele in einem historischen Rahmen als auch der vor allem aus der Exploration resultierende Kenntnisk Gewinn dargestellt werden. In Ostdeutschland gehörten Teile Brandenburgs zu den Kerngebieten der Exploration und Produktion. Gerade hier wurden große Forschungsthemen initiiert, die zu beispielhaften Ergebnissen führten. Exemplarisch wird einer dieser Forschungskomplexe, die Effusivstratigraphie, kurz erläutert und eine spezielle Suchmethodik vorgestellt.

Die wesentlichen Kenntnisse des tieferen Untergrundes Brandenburgs nördlich des Lausitzer Hauptabbruches gründen auf Daten und wissenschaftlichen Arbeiten der Erdöl-Erdgas-Industrie und ihrer Kooperationspartner.

2. Historischer Überblick der Erdöl-Erdgas-Exploration

2.1. Explorations- und Forschungsbohrungen

Mit den Kenntnissen über die Kohlenwasserstoff (KW)-Höflichkeit des Staßfurtkarbonates (Ca₂, Zechstein) aus den 30er Jahren in den beckenrandnahen Fazieszonen (erste zusammenfassende Interpretation vgl. DEUBEL 1954) und aus der in den 50er Jahren wieder aufgenommenen Exploration im Thüringer Becken war es geboten, diese noch nicht näher bekannten Fazieszonen auch im südlichen Brandenburg zu erkunden. Wohl existierten allgemeine Vorstellungen aus überregionaler Sicht (Kupferschiefer in Schlesien, Salzstock Sperrberg mit Anhydritabbau, einige Kartierungsbohrungen in Nordsachsen und im südlichen Brandenburg), jedoch war der

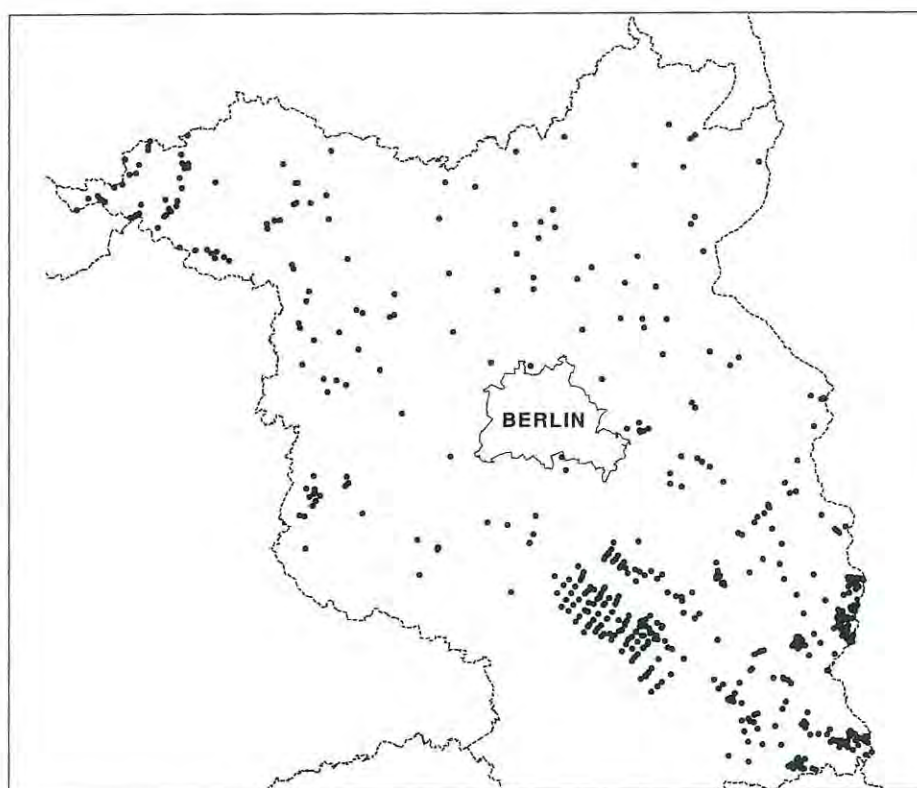


Abb. 1
Verteilung der Bohraufschlüsse (nur Erdöl-Erdgas-Bohrungen) im Land Brandenburg

prätertiäre Untergrund überwiegend unbekannt. Schon die erste Explorationsbohrung (E Staakow 2/60) wurde im Ca₂ gasföndig. Die hohen Drücke und der hohe toxische H₂S-Gehalt (> 4 %) konnten damals nicht beherrscht werden. Die Bohrung ist verfüllt worden.

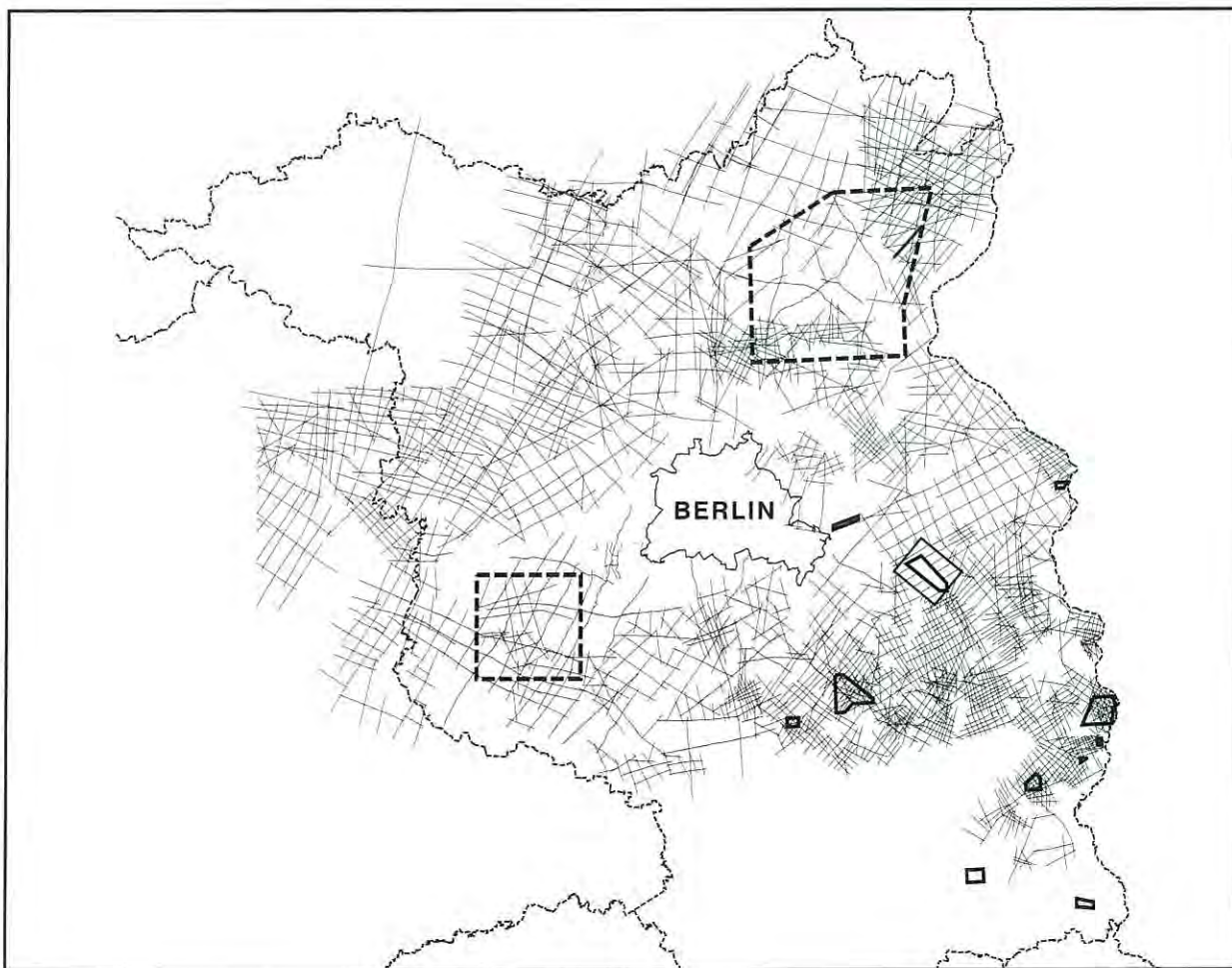
Insgesamt wurden 652 Bohrungen in verschiedenen Explorationsetappen auf Mesozoikum, Staßfurtkarbonat und Rotliegendes geteuf. Die flächenhafte Verteilung der Erdöl-Erdgas (E)-Bohrungen demonstriert die Abbildung 1. Deutlich ist erkennbar, daß neben den Hauptexplorationsgebieten das Land Brandenburg im wesentlichen auch flächenhaft untersucht ist. So besteht ein Datenfundus, der geowissenschaftliche Forschungsarbeiten und andere wissenschaftliche Untersuchungen landesweit gut absichert. Noch deutlicher belegt dies die flächenhafte Verteilung von Linien der 2D-Seismik, die seit 1970 auch hier angewandt wurde (Abb.2). Der Raum Fürstenwalde ist darüber hinaus mit einer 3D-Seismik (ca. 30 km²) vermessen.

Angemerkt sei an dieser Stelle, daß der KW-Exploration nach dem Bergrecht der DDR das gesamte Staatsgebiet fast uneingeschränkt als Aufsuchungsfläche zur Verfügung stand. Verständ-

licherweise hatte der Braunkohlenabbau als Hauptenergieträger im südlichen Brandenburg Vorrang. So konnte auf einigen definierten Prognoseflächen des Braunkohlenbergbaus im weiteren Umfeld von Cottbus keine KW-Exploration durchgeführt werden. Weiterhin waren die Militärgelände (insbesondere im Raum Jüterbog) sowie Staatsjagdgebiete (zum Beispiel Schorfheide) bis auf Ausnahmen ebenfalls für die Exploration gesperrt. Ab dem 3. Oktober 1990 galt dann mit einigen Übergangslösungen das Bundesberggesetz auch für das Gebiet der früheren DDR.

Die EE-Industrie (Erdöl-Erdgas Gommern GmbH/EEG) beantragte und erhielt für die Exploration Erlaubnisfelder zur Aufsuchung (Abb. 3). Die existenten Lagerstätten - nun Bergwerksfelder - waren von der Treuhandanstalt Berlin zu kaufen.

Nach weiteren, intensiven geowissenschaftlichen Untersuchungen (Seismik, Bohrungen, Interpretationsarbeiten) mußten wegen geringer Höflichkeit und aus wirtschaftlichen Gründen Aufsuchungsflächen aufgegeben werden. Der aktuelle Status der Erlaubnisflächen ist in Abbildung 2 aufgeführt. In den Jahren 1991 - 1996 bestanden für die Erlaubnisfelder Potsdam, Frankfurt, Gransee und Prenzlau Konsortialverträge mit der BEB Hannover. Die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Kooperation werden im Geologischen Jahrbuch A 149 veröffentlicht.



- 1 Erlaubnisfeld (Stand: 1997) 2 Bergwerksfeld 3 3D-Survey

Abb. 2

Verteilung 2D-seismischer Linien im Land Brandenburg (ohne Analogseismik)

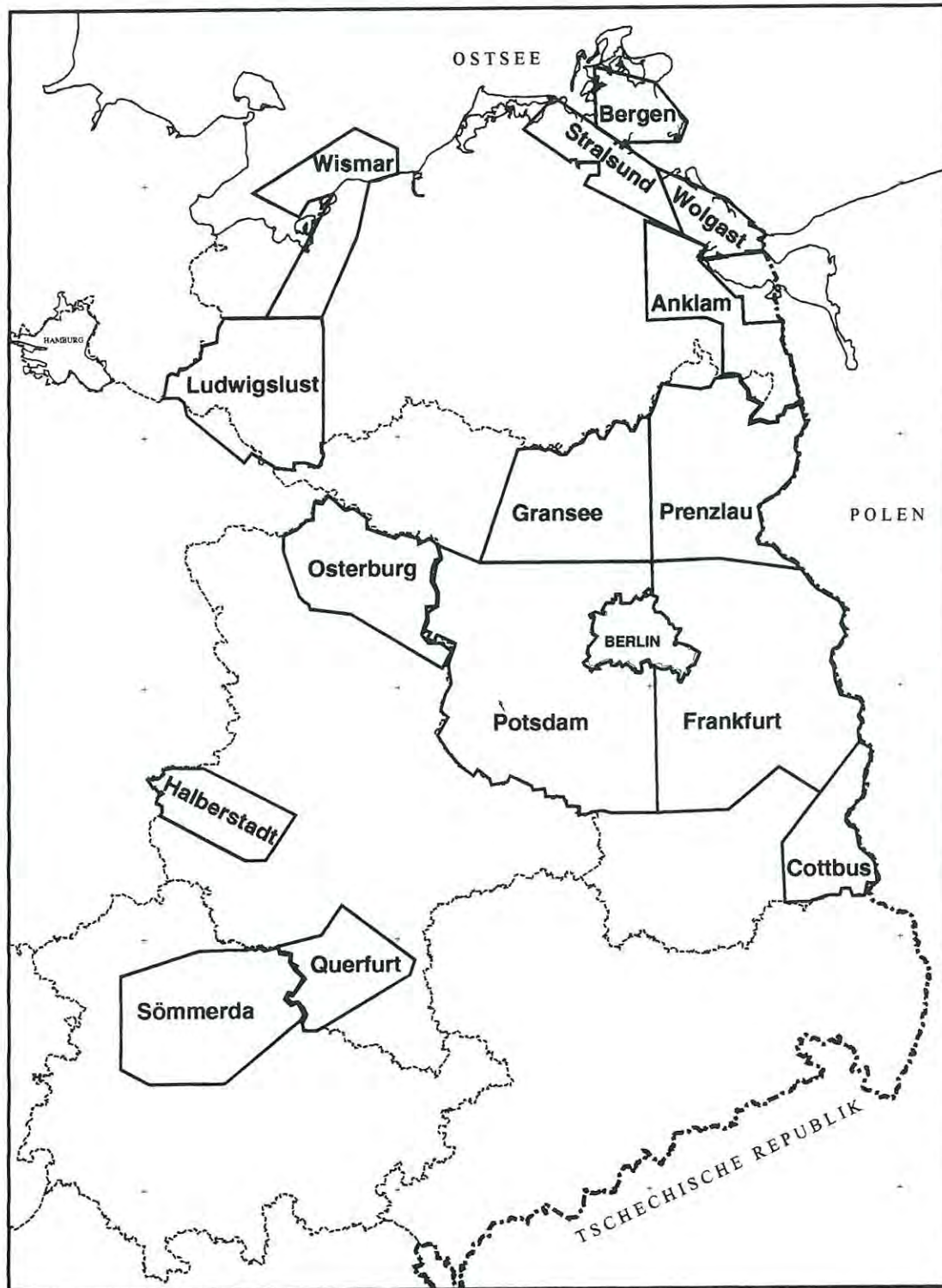


Abb. 3
Erlaubnisfelder der Erdöl-Erdgas Gommern GmbH im Jahr 1990

Die KW-Exploration war grundsätzlich mit interdisziplinärer Forschung (EE-Industrie, Akademieinstitute, Universitäten, Zentrales Geologisches Institut u. a.) verbunden, wovon auch eine Reihe übertiefer Forschungsbohrungen zeugen, die sehr komplex ausgewertet worden sind. Mit der Gründung der Geologischen Landesämter in Ostdeutschland wurde beschlossen, daß die bis dahin im Eigentum der EE-Industrie befindlichen Forschungsbohrungen (Kerne,

Dokumentationen, Interpretationen) in das Eigentum der jeweiligen Länder zu überführen sind. Im Land Brandenburg stehen aus diesem Bestand die in Tabelle 1 aufgeführten Bohrungen für die freie wissenschaftliche Nutzung zur Verfügung.

In HOTH et al. (1993) sind sämtliche Forschungsbohrungen Ostdeutschlands inklusive Teufen, Stratigraphie und Lithologie publiziert.

Tab. 1 Übersicht zu den Forschungsbohrungen im Land Brandenburg

Bohrung	Endteufe (m u. NN)	Endhorizont
Angermünde 1/68	5100,0	Namur
Chorin 1/71	3857,4	Assel-Vulkanit
Eldena 1/74	5206,0	Namur B
Fehrbellin 1/72	5050,0	Assel-Vulkanit
Gorgast 1/70	3278,0	Assel?-Vulkanit
Gransee 2/67	5241,1	Namur
Kotzen 1/69	4471,5	Assel (-Stefan)
Kotzen 4/74	5499,0	Stefan-Vulkanit
Luckenwalde 1/80	2105,5	Proterozoikum?
Oranienburg 1/68	5132,5	Visé
Pröttlin 1/81	7008,0	Namur A
Rambow 11A/69	4249,7	Assel-Vulkanit
Rhinow 5/71	5301,4	Perm, Saxon II, Havel
Zehdenik 2/75	5215,7	Namur
Zootzen 1/75	5145,5	Stefan?-Vulkanit

Dieser große Kenntnisgewinn nördlich des Lausitzer Hauptabbruchs zur regionalen Geologie und zum Strukturbau ist daher im wesentlichen das Ergebnis der KW-Exploration. Diese nahm in den 60er und 70er Jahren im südlichen Brandenburg Umfänge an, die einen eigenen Erkundungs- und Förderbetrieb des Erdöl-Erdgas Kombinat, den VEB Erdöl-Erdgas Mittenwalde, begründeten. Mit dem Abflauen der Explorationstätigkeit nach 1972 wurde daraus etwas später die noch existierende Firma UGS Mittenwalde.

Die umfänglichen Aufschlußarbeiten und die Suche nach neuen Explorationsmöglichkeiten wurden durch die geplante, wenn auch durch übertriebene Vertraulichkeit belastete, breite Kooperation stark gefördert. Es bestand ein reger und umfangreicher Datenaustausch zwischen Geo-Industrie und Forschungseinrichtungen. Trotz erheblicher Einschränkungen zur Publikationstätigkeit durch das übersteigerte Sicherheitsdenken in der DDR-Zeit zeugen weit über 100 Veröffentlichungen aus der EE-Industrie und von ihren Kooperationspartnern vor 1990 von der breiten wissenschaftlichen Arbeit auf der Basis von Explorationsergebnissen. Seit Beginn der 70er Jahre fand ein intensiver Datenaustausch in einem breiten Streifen beiderseits der deutsch-polnischen Grenze statt. Dadurch erweiterte sich der Kenntnisgewinn umfassend und vorteilhaft für beide Seiten.

Die Historie der Exploration wurde für Brandenburg von BLE-SCHERT et al. (1988) und KARNIN et al. (im Druck) sowie für Ostdeutschland im allgemeinen von ANCLAM et al. (1990), TEUMER et al. (1990) und MÜLLER et al. (1993) publiziert.

2.2. Explorationsziele/Explorationsetappen

Anhand der Bohrumfänge sind in Abbildung 4 die verschiedenen Explorationsetappen leicht ersichtlich. Hauptziel war von Anfang an das Staßfurtkarbonat in Südbrandenburg. In den Salzstock- bzw. Salzkissengebieten in West- und Nordwest-Brandenburg wurde in den 60er Jahren zeitweise auch Buntsandstein und höheres Mesozoikum untersucht. Die Muttergesteine sind hier generell unreif. Der Lagerstättennachweis blieb versagt. Nach der Entdeckung der großen Erdgasfelder in der Altmark wurde in vergleichbarer paläostrukturer Position (Ostbrandenburg-Schwelle, Nordost-Brandenburg-Schwelle) seit den 70er Jahren das Rotliegende intensiv in West- und Nordbrandenburg untersucht. Der Exploration auf Rotliegendes gelang bis heute kein wirtschaftlich verwertbarer Erfolg. Einige kleinere Erdgasentdeckungen (Sondergas: 14 % - ca. 48 % CH₄) sowie eine fast reine N₂ - Lagerstätte (Rüdersdorf) blieben im wesentlichen nicht nutzbar.

Am deutlichsten lassen sich die Explorationsetappen für das Staßfurtkarbonat kennzeichnen:

1960 - 1971

Die Exploration begann mit "Thüringer Erfahrungen" und konzentrierte sich auf die mächtigen Randbereiche des basalen Zechsteins (T1 - A2) inklusive der lagunären Bereiche. In der Hochphase dieser Etappe wurden zeitweilig mehr als 30 Bohrungen pro Jahr geteuft. Im Bereich der sog. Karbonatwall-Zone (moderner paläogeographischer Terminus: Plattformrand) führte diese hohe Untersuchungsintensität zwar zur relativ genauen Konturierung dieser Zone, jedoch

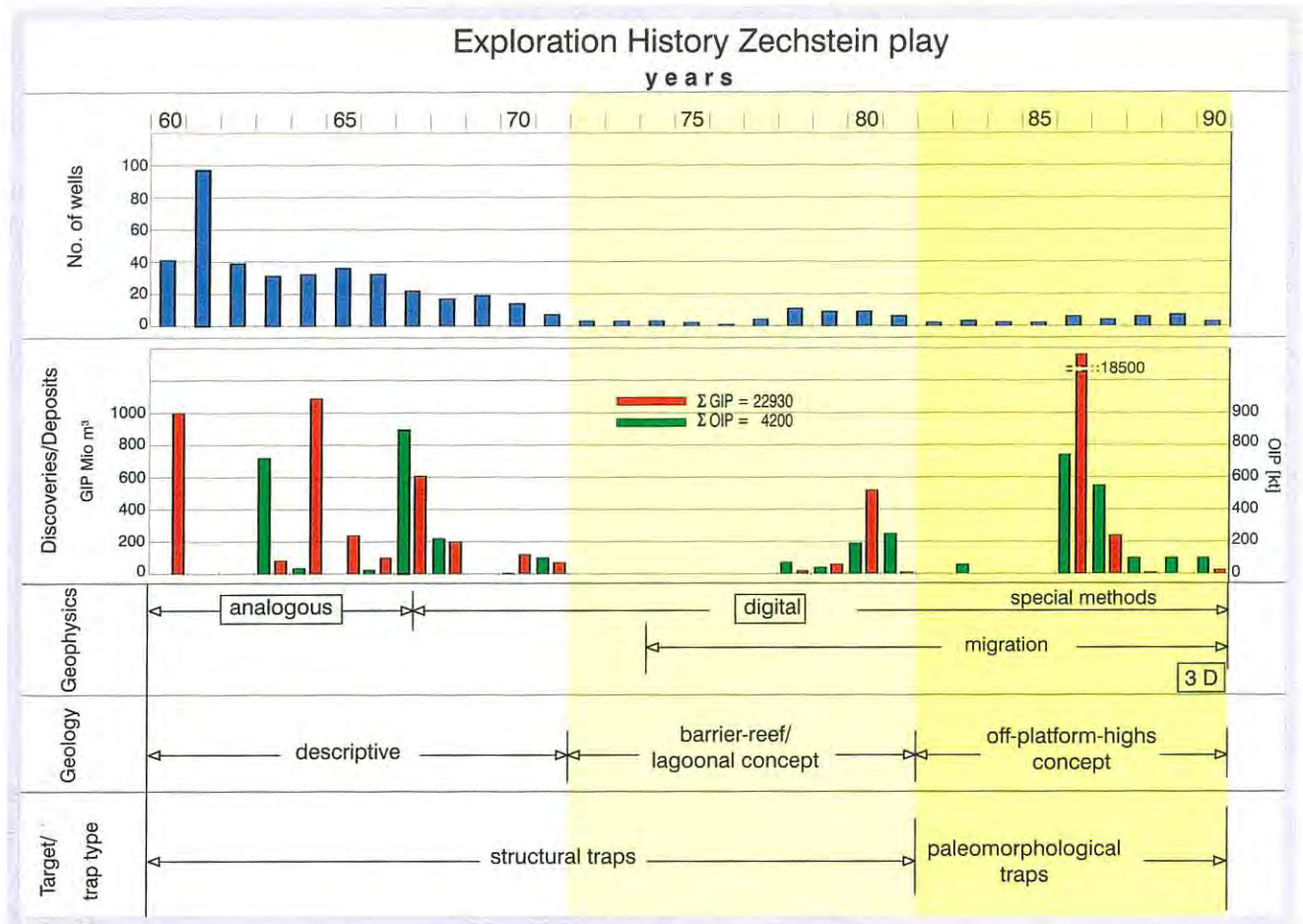


Abb. 4

Bohrumfänge, Reservenentdeckungen im Ca2, Explorationsetappen und wichtige wissenschaftlich-technische Einführungen im Land Brandenburg (GIP = Gas in place, OIP = Oil in place)

nicht zu wirtschaftlichen Ergebnissen. Die Exploration auf den salinartektonisch gebildeten Strukturfonds im lagunären Bereich brachte dagegen die Entdeckung einer Reihe von Erdöl- und Erdgaslagerstätten wie z. B. Döbern, Tauer, Atterwasch oder Drebkau.

Mit zunehmender Erschöpfung des von mit Analogeseismik nachgewiesenen Strukturfonds zu Beginn der 70er Jahre kam die Exploration nahezu zum Erliegen. Eine weitere Ursache war die rasante Entwicklung der Altmarklagerstätten, die fast das gesamte Leistungspotential der ostdeutschen Erdöl-Erdgas-Industrie erforderte. Die Möglichkeiten für weitere Entdeckungen im Staßfurtkarbonat erfuhren damals eine sehr pessimistische Beurteilung.

1972 - 1979

In dieser Etappe wurde mit sehr stark reduzierten Bohrumfängen das Restinventar an strukturellen Fallen untersucht. Die Erfolge blieben bescheiden. Es ist dies jedoch auch die Zeit der Einführung der Digitalseismik, mit der neue Flächen aber auch erneut die "bekannten Flächen" vermessen wurden. Das bereitete spätere Neufunde wesentlich vor.

1979 - 1985

In dieser Zeit geringer operativer Tätigkeit wurde eine Reihe teils vollkommen neuer geologischer Modelle und Methoden entwickelt. Besonders hervorzuheben sind:

- die Heranführung der Karbonatforschung in Ostdeutschland an das erreichte internationale Niveau,
- die Ableitung neuer genetischer Kriterien der Karbonatgenese und damit verbunden die Entdeckung, daß
 - die Randzonen des Staßfurtkarbonats kein "Barriereriff" aufweisen, sondern der basale Zechstein eine klassische Sulfat-Karbonat-Plattform bildet,
 - die Plattformhangbereiche paläomorphologisch gegliedert sind,
 - die Staßfurtkarbonatsedimentation durch Meeresspiegelschwankungen zyklisch verlief (PISKE & SCHRETZENMAYR 1984)
 - die Lagune paläomorphologisch in Teilbecken gegliedert ist (ROCKEL & ZIEGENHARDT 1979),
- die Lokalisierung der Kluftintensität auf den salinartektonisch gebildeten Strukturen in der Na1-Lagune (SCHRETZENMAYR 1991, 1993) und die paläomorphologische Steuerung der Verteilung dieser Strukturen in den Lagunenteilbecken (SCHRETZENMAYR 1981), u. a. m.

Die bislang ausschließlich strukturelle Suchmethodik wurde durch ein paläomorphologisches Suchkonzept abgelöst, das zugleich die optimalere Nutzung des Informationsgehaltes digitalseismischer Meßergebnisse beinhaltet. Diese Suchmethodik brachte dann in der nächsten Etappe die erhofften Erfolge.

Seit 1985

Nachdem durch breiten Forschungsvorlauf die Exploration wieder aufgenommen wurde und zur Entdeckung von Erdöl- bzw. Erdgaslagerstätten führte, nahm die Weiterentwicklung der neuen Modelle und die Vertiefung der wissenschaftlichen Arbeiten weiterhin einen breiten Raum ein.

Wie in Abbildung 4 zu erkennen ist, gelang in einem relativ murenen Gebiet mit relativ geringen Aufwendungen der Nachweis der vergleichsweise größten Reserven an Kohlenwasserstoffen unüblicherweise erst im späten Explorationsstadium.

Mit den Forschungsarbeiten gewann erstmals der Plattformhangbereich als zusätzliche Höffigkeitszone an Bedeutung, in der auch die Gas-Kondensat-Lagerstätte Märkisch-Buchholz entdeckt wurde. Diese Zone war dann bis 1996 das Hauptexplorationsgebiet in Brandenburg. Durch verbesserte 2D-Seismik und zielgerichtete Interpretation (geologisch, geophysikalisch) erweiterte sich dieses Explorationsgebiet schrittweise in Richtung tieferes Becken (Abb. 5).

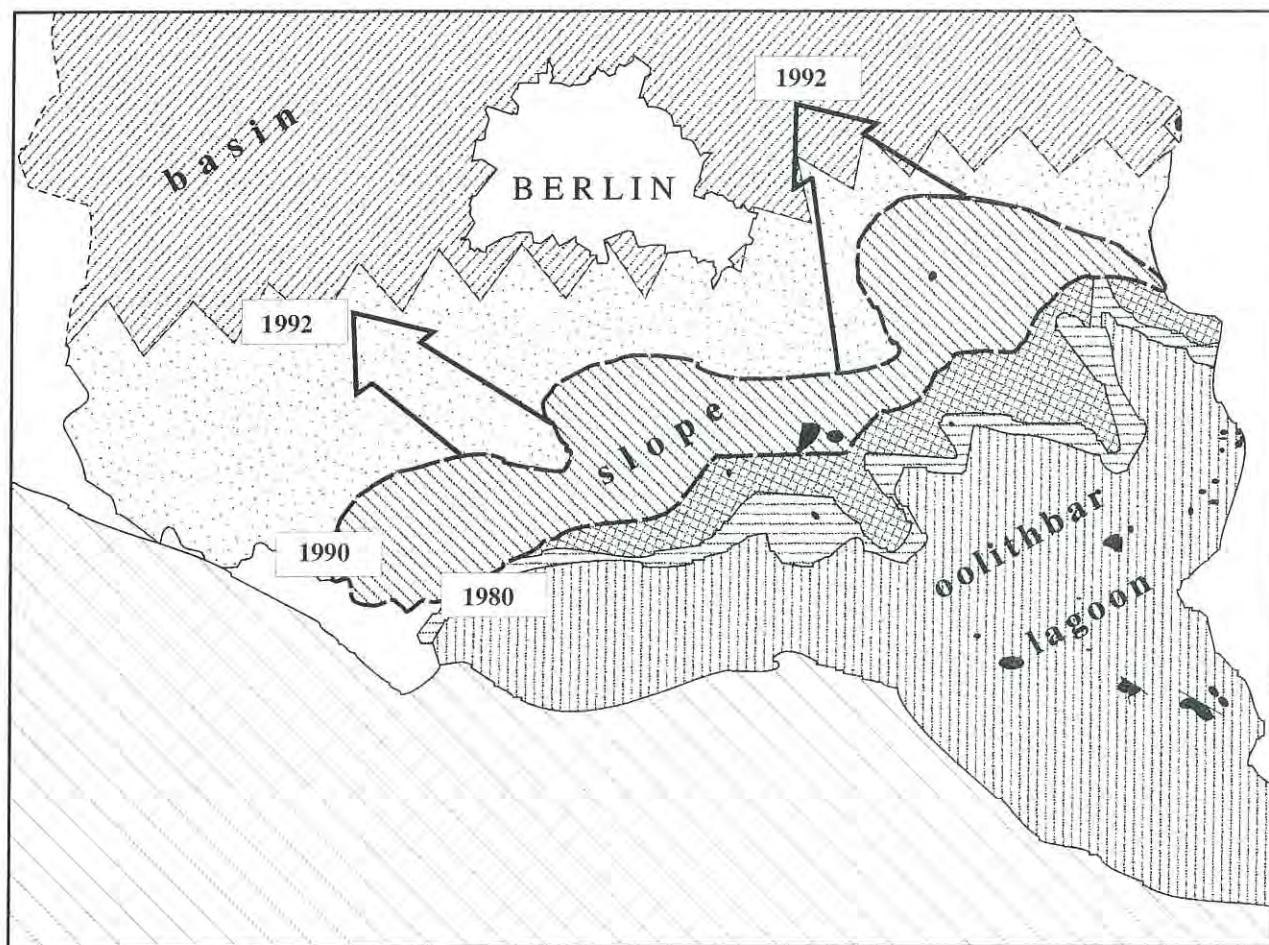
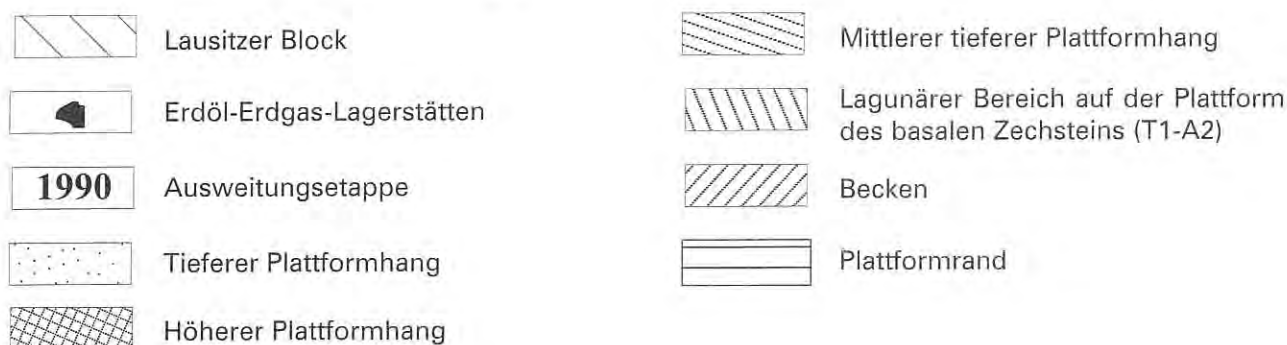


Abb. 5
Ausweitung der KW-Höffigkeitszone Plattformhang des Ca2 über die Zeit



Die Grundlagen und Ergebnisse, insbesondere die Genese und die seismische Identifizierung von paläomorphologischen Inseln - "off-platform highs" -, sind detailliert von STROHM-

ENGER et al. (1993, 1996), GERLING et al. (1996 a,b) beschrieben worden. Ihre Exploration bleibt jedoch auch weiterhin hochriskant.

Tab. 2 Die KW-Lagerstätten im Land Brandenburg

Lagerstätte	Fundjahr	Öl/Gas	Dichte (g/cm ³)	CH ₄ -%	kum. Förderung Erdöl (t)	kum. Förderung Erdgas (10 ³ m ³)	Bemerkungen
Döbern	1962	Öl	0,84		167 501	13 271,0	abgeworfen 90
Guben I	1963	Öl	0,88		22 917	10 450,0	abgeworfen 71
Burg	1964	Gaskondensat	0,83	56,9	6 763	13 684,0	abgeworfen 70/N ₂ 17,1%
Drebkau/Branitz	1964	Gaskondensat	0,76	58,2	2 669	68 518,6	abgeworfen 92
Rüdersdorf	1964	Inertgas	—	—	—	480 488,0	abgeworfen 92/N ₂ 94,0 %
Raden	1965	Gas	0,72	31,0	1 023	36 688,0	abgeworfen 72/N ₂ 51,7 %
Lübben	1965	Gaskondensat	0,70	45,9	485	77 268,0	abgeworfen 83/N ₂ 41,8 %
Tauer	1966	Öl	0,80		146 996	145 993,6	abgeworfen 92
Tauer NE	1966	Gaskondensat	0,81	47,8	24 417	79 929,8	abgeworfen 92/N ₂ 28,6 %
Komptendorf	1967	Gaskondensat	0,67	36,5	174	1 082,0	abgeworfen 71/N ₂ 39,6 %
Guben II	1968	Öl	0,87		78 638	10 427,0	abgeworfen 87
Atterwasch	1968	Öl	0,87		60 017	98 237,5	
Schlagsdorf	1970	Gaskondensat	0,71	19,2	1 061	111 682,0	abgeworfen 77/N ₂ 74,2 %
Drewitz	1971	Öl	0,84		55 611	48 886,1	abgeworfen 92
Lakoma	1978	Öl	0,81		11 510	6 446,0	abgeworfen 84
Mittw.-Trebatsch	1978	Öl	0,86		5 498	—	abgeworfen 91
Schenkend.-E	1979	Gask.	0,84	21,1	1 110	28 212,0	abgeworfen 86/N ₂ 68,6 %
Leibsch	1980	Gaskondensat	0,72	5,6	223	7 496,2	z. Z. ruhend/N ₂ 88,2 %
Wellmitz SE	1980	Öl	0,86		18 551	1 501,7	abgeworfen 95
Wellmitz	1981	Öl	0,86		61 014	8 328,9	
Wellmitz NW	1983	Öl	0,85		1 795	—	abgeworfen 90
Märk.-Buchholz	1986	Gaskondensat	0,72	5,6	199	19 180,0	z. Z. ruhend/N ₂ 90,0%
Steinsdorf	1986	Öl	0,85		23 189	11 531,4	
Kietz	1987	Öl	0,80		9 502	4 339,3	z. Z. ruhend
Ratzdorf	1988	Öl	0,85		69 642	4 601,8	z. Z. ruhend
Breslack NE	1989	Öl	0,84		85 395	5 444,8	
Breslack	1990	Öl	0,84		18 360	3 677,45	abgeworfen 95
Fürstenwalde	1990	Öl	0,84		28 602	5 349,6	z. Z. ruhend
Steinsdorf N2	1990	Öl	0,88		42 271	6 254,2	z. Z. ruhend

Im Zeitraum 1991 - 1996 führten EEG und BEB Hannover die explorationsvorbereitenden Arbeiten gemeinsam durch. Mit der ständigen Verfeinerung der Aussagesicherheit geologisch-geophysikalischer Arbeiten erfolgte eine detaillierte Klärung der Höffigkeit und der zu erwartenden wirtschaftlichen Ergebnisse sowie des Explorationsrisikos. Eine Reihe von Erlaubnisflächen konnten verkleinert oder mußten aufgegeben werden.

Auf der Grundlage des erreichten Kenntnisstandes werden in begrenzten Gebieten die geologischen Bewertungen fortgeführt.

In den lagunären Bereichen ist immer noch ein nicht untersuchter höffiger Strukturfonds vorhanden. Wegen hoher Bohrkosten ist heute jedoch keine Wirtschaftlichkeit mehr zu erzielen. Die förderbaren Reserven pro Struktur sind zu gering und führen daher zu Verlusten.

2.3. Ergebnisse der Exploration

In Tabelle 2 sind die bisher entdeckten Lagerstätten sowie einige lagerstättentechnische Daten aufgeführt.

Nach heutigem Verständnis ist das Ergebnis eher als bescheiden anzusehen. Es ist jedoch zu beachten, daß unter den Bedingungen in der DDR-Zeit (fast geschlossenes Land bzw. abgeschotteter Markt, geringe Möglichkeit der Erwirtschaftung von Devisen u.a.) diese Exploration durchaus einen wirtschaftlichen Beitrag leistete.

Nicht zu unterschätzen ist auch der geologische Kenntnisgewinn, der wiederum Grundlage für anderweitige geologische Wirtschaftsziele ist. Als Beispiel sei die Exploration bzw. Errichtung von Untergrundspeichern oder die Gewinnung von Erdwärme genannt.

3. Hintergründe und Ergebnisse der Erforschung permischer Effusiva

Stellvertretend für eine Reihe fundamentaler Forschungsergebnisse wird hier in einem kurzen Abriss das Forschungsvorhaben zu den Effusiva vorgestellt.

In vielen Forschungsbohrungen wurde das effusive Autun in sehr unterschiedlicher Mächtigkeit und Lithologie aufgeschlossen. Auch viele Explorationsbohrungen auf Rotliegenden trafen derartige Effusiva an.

Schon etwa Mitte der 70er Jahre war bekannt, daß es sehr ausgedehnte, mächtige Effusivzentren gibt, die auf die paläostrukturelle Entwicklung präpermischer Formationen erheblichen Einfluß hatten.

Die thermische Einwirkung war nachweislich eher gering, außer in den direkten Kontaktzonen. Die sehr frühzeitige Versenkung potentieller Muttergesteine dagegen und die Annahme eines erhöhten Wärmeflusses mußte für die Exploration auf Rotliegendefallen als negativ bewertet werden. Das systematische Abbohren von Antiklinalstrukturen im Bereich der Ost- und Nordost-Brandenburg-Schwelle erbrachte einige Gasanzeichen (CH_4 -Gehalte: 14 % - 48 %), aber keine wirtschaftlich verwertbaren Lagerstätten. Ab An-

fang der 80er Jahre wurde der Versuch unternommen, stratigraphische, lithologische bzw. kombinierte Fallen vornehmlich im tieferen Rotliegenden auszuweisen. Die damalige 2D-Seismik ließ das noch nicht zu. Die entsprechenden Verfahren wurden erst später entwickelt.

Da jedoch gerade in Brandenburg eine große Zahl von Effusivaufschlüssen existierte, die in unterschiedlicher Ausbildung an der Basis des sedimentären Rotliegenden angetroffen wurden, stellenweise sedimentäres Autun vorhanden war und in den tieferen Schichtkomplexen des Rotliegenden teils mächtige Konglomerat-/Fanglomeratserien auftraten, mußte vor der Rotliegendesedimentation ein starkes Relief vorhanden gewesen sein. Darauf deuteten auch die sporadisch auftretenden Zwischensedimente in den Effusiv-Serien hin. Ein weiteres Indiz sind auch die effusivfreien Zonen auf der West- und Ostbrandenburg-Schwelle.

Die Idee der Rekonstruktion der Paläomorphologie der Effusivoberfläche zu Beginn der Rotliegendesedimentation ging aus den Zielen der Exploration auf kombinierte Fallen in Brandenburg hervor. Die Erdöl-Erdgas-Industrie genoß aufgrund des Energiemangels für solche komplexe Fragestellungen mit dem Ziel der Schaffung verbesserter Grundlagen zur Suche nach neuartigen Erdgasfallen günstige Voraussetzungen, alle Fachleute aus verschiedensten Institutionen (geologische Betriebe, Universitäten, Akademieinstitute) in einer Kooperationskette zusammenzuführen. Voraussetzung für dieses ehrgeizige Ziel war die Schaffung einer detaillierten Lithostratigraphie, die möglichst fest in die Orthostratigraphie eingebunden werden konnte. Hierzu erfolgten sowohl umfangreiche petrographische und geochemische Arbeiten als auch magnetostratigraphische Untersuchungen und paläontologisch-lithofazielle Forschungen in Zwischensedimenten und im tiefsten Rotliegenden.

Es entstand ein umfangreiches und einzigartiges stratigraphisches Werk, das in seiner Komplexität nur selten erreicht wird. Eine Vielzahl von Publikationen, deren Auflistung den Rahmen dieser Kurzbeschreibung sprengen würde, belegen diese Forschungsergebnisse. In PLEIN (Hrsg.) 1995 wurde die Effusivforschung neben den Ergebnissen zum sedimentären Rotliegenden komplett zusammengefaßt, inklusive einer Bibliographie der bedeutendsten Arbeiten.

Das eigentliche Ziel, die paläomorphologische Rekonstruktion, gelang nur in Ansätzen (HOTH et. al. 1990). Die Idee ließ sich nicht in eine neue Explorationsmethodik umsetzen.

4. Spezielle Suchmethodik auf Kluftreservoir im Ca2

In einer ganzen Reihe von salinartektonisch gebildeten, antiklinalartigen Strukturen des Ca2 sensu ZIEGENHARDT (1976) wurden Kleinlagerstätten von Erdöl und/oder Erdgas nachgewiesen, die i.w. an Kluftreservoir gebunden sind. Die Bohrungen schlossen diese Kluftreservoir nur teilweise optimal auf, so daß eine unterschiedliche Zahl von Erkundungsbohrungen notwendig war. Auch diese erzielten oftmals nicht das erhoffte Ergebnis. Daraus ergab sich die Anforderung,

eine verbesserte Prognose der optimalen Drainagebereiche, d. h. der Bereiche mit der höchsten Kluftintensität, zu entwickeln. Hinsichtlich dieses Zieles wurden verschiedene Untersuchungen über die Zeit unternommen. PISKE (1981) bestätigte mit einer großen Zahl von Detailanalysen generell die Aussage von ZIEGENHARDT (1976), daß die Top- und hohen Flankenbereiche die höchste Kluftintensität aufweisen. Es gibt jedoch eine ganze Anzahl von Bohrungen, die diesem Modell widersprechen. So fehlten z. B. Zuflüsse von KW in Topbereichen oder waren gering, d.h. die Kluftintensität war unerwartet gering.

Mit verbesserten Interpretationsverfahren für 2D-seismische Meßergebnisse konnten Ende der 70er/Anfang der 80er Jahre zwei verschiedene Strukturtypen definiert werden (SCHRETZENMAYR, 1993):

Typ I

- extreme salinartektonische Aufwölbung (diapirartig), jedoch
- ohne Durchbruch von NaI-Salz,
- höchste Kluftintensität im kleinräumigen Topbereich.

Typ II

- flache Aufwölbung (eher salzkissenartig) mit
- ziemlich linear und stetig ansteigenden Flanken,
- Ausbildung eines Plateaus in einem breiteren Topbereich,
- höchste Kluftintensität im Bereich der Plateauränder.

Da die höchste Kluftintensität naturgemäß an die Bereiche der stärksten Biegedeformation gebunden ist (Typ I - Topbereich, Typ II - Plateaurand), lassen sich diese Bereiche durch ein eigentlich simples Verfahren lokalisieren. Voraussetzung ist eine gute Kenntnis der Strukturmorphologie durch ausreichend dichte seismische Vermessung. Mittels einer fortlaufenden graphischen Tangentialwinkelanalyse sind die am stärksten gekrümmten (= biegedeformierten) Bereiche flächenhaft kartierbar. Damit wurde in den 80er Jahren in der Wellmitzer Teillagune eine Erfolgsrate der Exploration von 0,89 erreicht (vgl. Tab. 3).

Bekanntlich enthalten seismische Messungen auch Fehler, wobei der Teufenfehler für die Konstruktion der Strukturmorphologie unerheblich ist. Neben eventuell schon vorhandenen Bohraufschlüssen ist die Seismik jedoch die einzige Möglichkeit, Kenntnisse über den Strukturbau bzw. die Strukturmorphologie zu erlangen.

Diese Methodik erlaubt den optimalen Ansatz von Explorations- und Produktionsbohrungen in die Bereiche höchster Kluftintensität und damit in die günstigsten Drainagebereiche.

5. Zusammenfassung

Neben vordergründig wirtschaftlichen Zielen in Brandenburg hat die KW-Exploration, die hier von 1960 bis in die 90er Jahre betrieben wurde und weiterhin betrieben wird, durch eine stets gewollte, breite wissenschaftliche Kooperation so-

Tab. 3 Fündigkeitsrate im Gebiet der Wellmitzer Lagune

Bohrung	Fündigkeit	Bemerkung
Wmz 2/80	Öl	Strukturflanke
Wmz 3/80	-	Strukturplateau
Wmz 4/81	Öl	im Bereich einer Bruchstörung
Wmz 5/83	Öl	Strukturflanke
Wmz 8/84	Öl	neue Suchmethodik
Wmz 9/85	-	(hier nicht angewandt!)
SnsEh 1/85	Öl/Gas	
Ratz 1/88	Öl	
Wmz 6/88	Öl	
SnsEh 3/88	Öl	Strukturflanke
Bres 1/89	Öl	
SnsEh 2/89	Öl	Strukturflanke
Bres 3/89	Öl	
Wmz 10/90	-	(Fehler bei seismischer Interpretation)
Ratz 2/90	Öl	
Gesamt-Fündigkeitsrate:	0,8	
neue Methodik Fündigkeitsrate:	0,89	

wohl einen großen Datenfundus erbracht als auch bedeutende Forschungsergebnisse initiiert und vorgelegt. Die Ergebnisse der KW-Exploration sind die hauptsächliche Basis für den sehr hohen Kenntnisstand über den prätertiären Untergrund Brandenburgs.

Summary

In addition to primarily economic purposes pursued in the Land of Brandenburg, the HC exploration carried out there since 1960 has initiated and brought about both a large pool of data and important research results by a conscious and large scale scientific cooperation. The results of the HC exploration are the main basis for the high level of knowledge on the Pre-Tertiary Brandenburg subsoil.

Literatur

- BLESCHERT, K.-H., SCHRETZENMAYR, St., RASCH, J., ZAGORA, K. & C. SCHREYER (1990): Entwicklung der Kohlenwasserstoff-Prospektion im Zechstein auf dem Territorium der DDR. - *Z. angew. Geol.*, **36**, 10, S. 381 - 388, Berlin.
- DEUBEL, F. (1954): Betrachtungen über das Auftreten von Erdöl und Erdgas im Zechstein des Thüringer Beckens. - *Geologie*, **3**, 5, S. 804 - 841, Berlin.
- GERLING, P., PISKE, J., RASCH, J. & H. WEHNER (1996): Paläogeographie, Organofazies und Genese von Kohlenwasserstoffen im Staßfurtkarbonat Ostdeutschlands. - 1. Sedimentationsverlauf und Muttergesteinsausbildung. - *Erdöl Erdgas Kohle*, **112**, 1, S. 13 - 18, Hamburg, Wien. 2. Genese von Erdölen und Erdölbegleitgasen. - *Erdöl Erdgas Kohle*, **112**, 4, S. 152 - 156, Hamburg, Wien.
- KARNIN, W.-D., MERKEL, D., PISKE, J. & St. SCHRETZENMAYR (1998): Historie und gemeinsames Explorationskonzept EEG - BEB nach 1990. - *Geol. Jb.*, **A 149**, Hannover (im Druck).
- KARNIN, W.-D., MERKEL, D., PISKE, J. & St. SCHRETZENMAYR (eds.) (1998): Geowissenschaftliche Ergebnisse der Kohlenwasserstoff-Exploration im Land Brandenburg und im Thüringer Becken in den Jahren 1991 - 1996 (Zechstein und Rotliegendes). - *Geol. Jb.*, **A 149**, Hannover (im Druck).
- MÜLLER, E. P., DUBSLAFF, H., EISERBECK, W. & R. SALLUM (1993): Zur Entwicklung der Erdöl- und Erdgasexploration zwischen Ostsee und Thüringer Wald. - *Geol. Jb.*, **A 131**, S. 5. - 30, Hannover.
- HOTH, K., RUSBÜLT, J., ZAGORA, K., BEER, H. & O. HARTMANN (1993): Die tiefen Bohrungen im Zentralabschnitt der Mitteleuropäischen Senke - Dokumentation für den Zeitabschnitt 1962 - 1990. - *Schriftenr. f. Geowiss.*, S. 7 - 145.
- HOTH, K., HUEBSCHER, H.-D., EILERS, H., HARFF, J., SPRINGER, J., HOTH, P., BENEK, R., ENDERLEIN, F., GABRIEL, W. & D. KORICH (1990): Erfahrungen bei der rechnergestützten Bearbeitung geologisch-thematischer Karten. Paläorelief und Mächtigkeit permokarbonischer Vulkanite in der Mitteleuropäischen Senke. - *Z. angew. Geol.*, **36**, S. 397 - 400, Berlin.
- PISKE, J. (1981): Kluftuntersuchungen als Beitrag zur Aufstellung von Fallenmodellen für Karbonate des Zechsteins. - *Z. geol. Wiss.*, **9**, 9, S. 965 - 982.
- PISKE, J. & St. SCHRETZENMAYR (1984): Sedimentationszyklen im Staßfurtkarbonat und ihre Modifikation durch azyklische Vorgänge. - *Z. geol. Wiss.*, **12**, 1, S. 83 - 100, Berlin.
- PLEIN, E. (ed.) (1995): *Stratigraphie von Deutschland I: Norddeutsches Rotliegendbecken - Rotliegend-Monographie Teil II.* - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **183**, Frankfurt.
- ROCKEL, W. & W. ZIEGENHARDT (1997): Strukturelle Kriterien der Lagunenbildung im tieferen Zechstein im Raum südlich Berlins. - *Z. geol. Wiss.*, **7**, 7, S. 847 - 860, Berlin.
- SCHRETZENMAYR, St. (1981): Rayonierung der Intensität Ca₂-strukturbildender Prozesse im Werrasteinsalz unter lagunären Bedingungen. - *Z. geol. Wiss.*, **9**, 9, S. 983 - 996, Berlin.
- (1991): Exploration auf Kluftreservoirs - Kenntnisstand, Erfahrungen und Methodik an Beispielen aus Ostdeutschland. - *DGMK-Tagg.* - Bericht 9103, S. 5 - 20., Hamburg.
- (1993): Methodik zur Lokalisation der relativ höchsten Kluftintensität an biegedeformierten Strukturen. - *Z. geol. Wiss.*, **21**, 3/4, S. 327 - 338, Berlin.
- STROHMENGER, C., VOIGT, E. & J. ZIMDARS (1993): Einfluß von Eustasie und Paläorelief auf die sedimentologische und diagenetische Entwicklung der Zechstein 2 Karbonate (Oberperm, Nordost-Deutschland). - *Erdöl Erdgas Kohle*, **112**, 11, S. 445 - 450, Hamburg, Wien.
- (1996): Sequence stratigraphy and cyclic development of Basal Zechstein carbonate-evaporite deposits with emphasis on Zechstein 2 off-platform carbonates (Upper Permian, Northeast Germany). - *Sedimentary Geology*, **102**, S. 33 - 54, New York.
- TEUMER, P., MÜLLER, E. P. & P. ANCLAM (1990): Aufsuchung und Gewinnung von Kohlenwasserstoffen in der DDR. - *Erdöl Erdgas Kohle*, **106**, 7/8, S. 285 - 292, Hamburg, Wien.
- ZIEGENHARDT, W. (1976): Bau und Genese salinartektonisch angelegter Strukturen des Staßfurtkarbonates im Zechstein der Lausitz - Teil II: Strukturgenetische Interpretation. - *Z. angew. Geol.*, **22**, 3, S. 106 - 113, Berlin.

Anschrift des Autors:

Dr. Stephan Schretzenmayr
Erdöl-Erdgas Gommern GmbH
Magdeburger Straße 26
D-39241 Gommern