



DECKBLATT

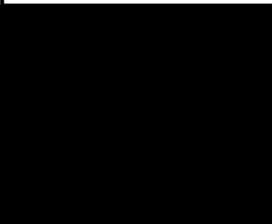
	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
EU 206	9K	352127.30	---	EGC	BZ	0001	00

Titel der Unterlage: Grundwasserrechnung mit veränderter Geologie für das Gebiet Konrad	Seite:
	I.
	Stand:
	Sept. 1988

Ersteller:	Textnummer:
GSF	

Stempelfeld:

PSP-Element TP..9K/2122423	zu Plan-Kapitel: 3.1.10.4
----------------------------	---------------------------

	PL	PL
		
	Freigabe für Behörden	Freigabe im Projekt

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der PTB.

GRUNDWASSERRECHNUNG MIT VERÄNDERTER
GEOLOGIE FÜR DAS GEBIET KONRAD

LV-NR 9K-352127.30

SEPTEMBER 1988

VERFASSER: 

Der Bericht wurde im Auftrag der Physikalisch- Technischen Bundesanstalt (PTB) erstellt. Die PTB behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit Zustimmung der PTB zitiert, ganz oder teilweise vervielfältigt bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG

2 MODELLÄNDERUNGEN

3 ERGEBNISSE

3.1 Grundwasserneubildung

3.2 Geschwindigkeitsfelder und Druckisolines

3.3 Stromlinien und Ausbreitungsgebiete

3.4 Ausbreitungswege

3.5 Spezielle Stromlinien

3.6 Durchströmung des Endlagerbereiches

TABELLENVERZEICHNIS

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

LITERATURVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG

Ergänzung zum GSF-Bericht "Langzeitsicherheitsanalyse des Endlagers KONRAD: Radionuklidausbreitung in der Nachbetriebsphase", 1986
(Kapitel 5.3 und 5.4)

Anlässlich der Entwicklung einer neuen Variante des hydrogeologischen Modells mit einer expliziten Berücksichtigung von tektonischen Störungszonen wurde an einigen wenigen Stellen im Modellgebiet die Lagerung und Verbreitung einiger geologischer Einheiten neu bewertet /1/.

Der Einfluß der modifizierten Geologie auf die Grundwasserströmung soll für die Variante 1 (Durchlässigkeitsbeiwert der Unterkreidetone 10^{-10} m/s) und die Variante 2 (Durchlässigkeitsbeiwerte der Unterkreidetone 10^{-12} m/s) aus /2/ ermittelt werden. Die Varianten 1 und 2 heißen im weiteren Text, um auf die veränderte Geologie hinzuweisen und um sie von den Varianten 1 und 2 im Hauptbericht zu unterscheiden, Variante 1V und 2V.

2 MODELLÄNDERUNGEN

Um die neue Interpretation der Geologie im Modellgebiet zu berücksichtigen, wurden folgende Änderungen am geologischen Modell durchgeführt.

Salzstock Thiede: Der Rhätsandstein keilt an der Westflanke des Salzstockes unter dem Quartär aus.

Salzstock Broistedt: Im Bereich der Profilschnitte y=8 und y=9 schließen die Plänerkalke nicht an den Salzstock Broistedt an, sondern streichen vorher aus.

Nordwesten des Modellgebietes: Im Bereich der Profilschnitte y=29, x=1 und x=2 (Nordgebiet) wird zwischen Kimmeridge und Tertiär eine 50 m mächtige Unterkreideschicht angesetzt.

Hilssandstein: Im Bereich der Profilschnitte x=5, x=6, x=9 und x=10 wird der Hilssandstein für y=10 mit einer Mächtigkeit von 1 m bis 5 m angesetzt.

An den hydrogeologischen Parametern des Modells (Porositäten, Durchlässigkeitsbeiwerte, Randbedingungen) wurde nichts geändert.

3 ERGEBNISSE

3.1 GRUNDWASSERNEUBILDUNG

Die Ein- und Ausstromraten an der Modelloberfläche sind für die Variante 1V in Tabelle 1 und für die Variante 1 in Tabelle 2 dargestellt. Da an den obersten geologischen Einheiten in Variante 1V gegenüber Variante 1 nur sehr wenig geändert wurde, sind die Ein- und Ausstromraten, bis auf den Bereich östlich vom Salzstock Thiede ($y=11$, $x=14$), sehr ähnlich.

3.2 GESCHWINDIGKEITSFELDER UND DRUCKISOLINIEN

Die Abbildungen 3-1 und 3-2 entsprechen in ihrer Darstellung den Abbildungen 5-3 und 5-4 aus /3/. Dargestellt werden die Filtergeschwindigkeit und die Druckisolinien in der Schnittebene $x=8$.

Variante 1V liefert gegenüber Variante 1 kein wesentlich verändertes Druck- und Geschwindigkeitsfeld. Erkennbar ist ein etwas stärkerer Druckgradient im Süden des Modellgebietes bei Variante 1V.

Auch in Variante 2V sind, bis auf den stärkeren Druckgradienten im Südteil des Modellgebietes, keine wesentlichen Unterschiede im Geschwindigkeitsfeld und Druckfeld gegenüber Variante 2 erkennbar.

y=	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
x= 1	0	0	0	0	44	7	-238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	-15	-36	-21	0	0	0	
x= 2	0	0	0	0	-5	-1	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	-65	-1	-1	0	
x= 3	0	0	420	126	0	-40	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-21	13	5	0	0	0	0	-46	-16	-1
x= 4	41	83	26	-24	-48	-14	11	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	-6	-12	0	0	0	0	0	0	-21
x= 5	34	113	143	4	-56	-17	5	-3	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	5	0	0	0	0	0	0	0	0
x= 6	25	122	20	24	-35	-16	3	-22	-19	1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	6	2	3	0	0	0	0	0	0	0
x= 7	42	-17	-14	-15	-32	-13	-3	-17	-24	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	-8	-6	0	0	0	0	0	0	0	0
x= 8	8	-9	-13	-36	-27	-10	-3	-38	-48	-23	-4	-57	-42	0	0	0	0	0	0	44	7	-8	-15	0	0	0	0	0	0	0	0
x= 9	3	2	-31	-39	-35	0	0	-130	13	-7	-6	-10	51	-16	0	0	0	0	0	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x=10	0	0	-44	40	-15	4	-10	-1	2	10	-16	-14	37	-24	0	0	0	1	1	34	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x=11	8	-223	-36	-29	-9	1	28	-184	0	40	22	-41	34	6	0	0	0	1	64	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x=12	14	-9	-13	-9	-6	3	13	-88	0	71	23	84	24	0	0	0	-13	1	69	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x=13	2	-6	6	13	10	47	1	119	10	0	0	121	3	9	0	0	-12	1	73	0	0	0	0	0	-6	0	-18	0	0	-10	-7
x=14	5	30	23	31	225	2	0	1	0	0	-43	10	-7	5	-32	-11	0	1	1	0	0	0	0	0	-22	-27	-17	-13	0	-7	-1
x=15	45	25	49	26	6	1	2	1	-1	-66	0	-53	-1	-8	-15	-4	0	1	1	7	0	0	-1	-29	-21	-20	-12	-14	-20	22	

Tab. 1: Variante 1V, Ein- und Ausstromraten über die Oberfläche in mm/a
(positiv Einstrom, negativ Ausstrom)

y=	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
x= 1	0	0	0	0	43	7-240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	-14	-37	-22	0	0	0	
x= 2	0	0	0	0	-6	-1	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	-66	-1	-3	0	
x= 3	0	0	418	124	0	-40	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-46	-16	-1	
x= 4	39	80	26	-24	-48	-15	10	4	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	-6	-12	0	0	0	0	0	0	-21
x= 5	32	109	143	4	-56	-17	5	-3	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	5	0	0	0	0	0	0	0	0
x= 6	24	122	20	24	-36	-17	3	-22	-23	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	6	2	-3	0	0	0	0	0	0	0
x= 7	42	-17	-14	-16	-33	-13	-3	-17	-25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	-8	-6	0	0	0	0	0	0	0
x= 8	8	-9	-13	-36	-27	-10	-3	-39	-48	-24	-4	-58	-42	0	0	0	0	0	44	7	-8	-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x= 9	3	-2	-31	-39	-35	0	0	-131	13	-10	-7	-10	51	-16	0	0	0	0	0	0	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x=10	0	0	-44	-40	-15	4	-10	-1	2	11	-18	-15	37	-24	0	0	0	1	1	34	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x=11	7	-225	-36	-29	-9	1	28	-186	0	39	18	-42	34	6	0	0	0	0	64	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x=12	14	-9	-13	-9	-6	3	13	-91	0	68	16	82	24	0	0	0	-13	1	69	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x=13	2	-6	6	13	10	47	1	116	3	0	0	116	3	9	0	0	-12	1	73	0	0	0	0	-6	0	-18	0	0	-6	-7	
x=14	5	29	23	31	225	2	1	1	0	0	0	3	-7	5	-33	-11	0	1	1	0	0	0	0	-22	-27	-17	-13	0	-7	-1	
x=15	45	25	49	26	6	1	2	1	-1	-52	-1	-60	-1	-8	-15	-4	0	1	1	7	0	0	-2	-30	-22	-20	-13	-14	-20	21	

Tab. 2: Variante 1, Ein- und Ausstromraten über die Oberfläche in mm/a
(positiv Einstrom, negativ Ausstrom)

3.3 STROMLINIEN UND AUSBREITUNGSGEBIETE

Die Abbildungen 3-3 und 3-4 entsprechen den Abbildungen 5-7 und 5-8 in /3/. In den Abbildungen sind die Stromlinien von 19 Teilchen, die in den Mittelpunkten der im Lagerbereich befindlichen Modellblöcke starten, dargestellt. Die Stromlinien sind als Projektion auf die vertikale y-z-Ebene abgebildet. Sie sind mit dem neu entwickelten Programm SAPT /4/ berechnet worden.

Um eine Aussage über die wichtigsten Ausbreitungswege treffen zu können, wurde eine Klasseneinteilung der Laufwege in repräsentative Ausbreitungswege geschaffen. Repräsentative Ausbreitungswege werden solche Wege genannt, die von einzelnen Teilchen besonders schnell oder von besonders vielen Teilchen durchströmt werden. Die repräsentativen Ausbreitungswege werden nach der für diesen Weg charakteristischen geologischen Einheit benannt, siehe Tabelle 5.

Wegen der komplizierten geologischen Struktur und der Größe des Modellgebiets werden oft in einem einzigen Modellblock mehrere geologische Einheiten modelliert. Diese Modellierung erhält das System von Wasserstauern und Wasserleitern. Die Durchflußraten werden so korrekt ermittelt.

Für die Berechnung der Stromlinien werden aus den Darcygeschwindigkeiten und Porositäten Abstandsgeschwindigkeiten berechnet. Weil mehrere geologische Einheiten in einem Modellblock modelliert sein können, wird die Zuordnung einer Porosität zu einem Modellblock nicht mehr eindeutig. Die Abstandsgeschwindigkeiten und somit auch die Stromlinienberechnung werden abhängig von den gewählten Porositäten.

Zur Wahl einer Porosität in einem Modellblock wird jeweils die Raumrichtung betrachtet, in der nach den Ergebnissen der Modellrechnung die Komponente der Darcygeschwindigkeit am größten ist. Die Porosität für diese Raumrichtung berechnet sich aus den Schichtmächtigkeiten der in dieser Richtung modellierten geologischen Einheiten und wird dem gesamten Modellblock zugewiesen. Eine genaue Berechnungsvorschrift befindet sich in /3/.

Startblock	Wegbeschreibung	Zielblock	Laufstrecke in km	Laufzeit in 10^6 a	Weg
(6,9,11)	Oxford, Unterkreide, Plänerkalke	(8,12,1)	9	0.81	U
(6,9,12)	Oxford, Unterkreide, Plänerkalke	(8,13,1)	13	1.	U
(6,9,13)	Oxford, Unterkreide	(7,16,1)	17	2.7	U
(6,9,14)	Oxford, Unterkreide	(7,16,1)	18	2.6	U
(6,10,15)	Oxford, Unterkreide	(7,14,1)	11	1.7	U
(7,9,10)	Oxford, Unterkreide, Plänerkalke	(8,12,1)	9	0.54	U
(7,9,11)	Oxford, Unterkreide, Plänerkalke	(8,12,1)	10	0.51	U
(7,10,11)	Oxford, Unterkreide, Plänerkalke	(8,13,1)	10	1.	U
(7,10,12)	Oxford, Unterkreide	(8,14,1)	10	1.5	U
(7,10,13)	Oxford, Unterkreide	(8,14,1)	11	1.4	U
(7,10,14)	Oxford, Unterkreide	(8,14,1)	11	1.4	U
(7,10,15)	Oxford, Unterkreide	(8,15,1)	13	1.6	U
(8,9,7)	Oxford, Unterkreide, Plänerkalke	(8,12,1)	6	0.71	U
(8,9,8)	Oxford, Unterkreide, Plänerkalke	(8,12,1)	10	0.63	U
(8,9,9)	Oxford, Unterkreide, Plänerkalke	(8,12,1)	9	0.52	U
(8,9,10)	Oxford, Unterkreide, Plänerkalke	(8,12,1)	9	0.5	U
(8,10,9)	Oxford, Unterkreide, Plänerkalke	(8,12,1)	6	0.53	U
(8,10,10)	Oxford, Unterkreide, Plänerkalke	(8,12,1)	7	0.49	U
(8,10,11)	Oxford, Unterkreide, Plänerkalke	(8,13,1)	10	0.89	U

U: Unterkreide

Tab. 3: Sämtliche Stromlinien der Variante 1V

Startblock	Wegbeschreibung	Zielblock	Laufstrecke in km	Laufzeit in 10^6 a	Weg
(6,9,11)	Oxford, Cornbrash, Oxford	(14,25,1)	42	0.77	C
(6,9,12)	Oxford, Cornbrash, Oxford	(14,25,1)	41	1.4	C
(6,9,13)	Oxford, Cornbrash	(15,24,1)	40	0.97	C
(6,9,14)	Oxford	(14,25,1)	37	0.76	OX
(6,10,15)	Oxford, Cornbrash	(15,25,1)	41	4.6	C
(7,9,10)	Oxford, Cornbrash, Oxford	(13,26,1)	41	0.6	C
(7,9,11)	Oxford, Cornbrash, Oxford	(14,25,1)	38	0.64	C
(7,10,11)	Oxford, Cornbrash, Oxford	(14,24,1)	35	* 0.3 → 0.54	C
(7,10,12)	Oxford	(14,26,1)	36	0.95	OX
(7,10,13)	Oxford	(13,26,1)	36	0.7	OX
(7,10,14)	Oxford, Cornbrash, Oxford	(14,25,1)	35	7.2	C
(7,10,15)	Oxford, Cornbrash	(15,24,1)	38	1.	C
(8,9,7)	Oxford, Cornbrash, Oxford	(13,24,1)	37	2.1	C
(8,9,8)	Oxford, Cornbrash, Oxford	(14,24,1)	38	1.3	C
(8,9,9)	Oxford, Cornbrash, Oxford	(14,25,1)	39	* 0.16 → 0.56	C
(8,9,10)	Oxford, Cornbrash, Oxford	(14,24,1)	38	* 0.2 → 0.59	C
(8,10,9)	Oxford, Cornbrash, Oxford	(14,24,1)	36	1.3	C
(8,10,10)	Oxford, Cornbrash, Oxford	(14,25,1)	36	0.6	C
(8,10,11)	Oxford, Cornbrash, Oxford	(14,25,1)	36	* 0.38 → 0.58	C

OX: Oxford C: Cornbrash *: korrigiert

Tab. 4: Sämtliche Stromlinien der Variante 2V

Mit den gewählten Porositäten kann es insbesondere bei groben Diskretisierungen zu Überschätzungen als auch zu Unterschätzungen der tatsächlichen Laufzeiten kommen. Somit ist die Betrachtung einzelner Stromlinien eines repräsentativen Ausbreitungsweges nicht sinnvoll, so daß die Stromlinien eines repräsentativen Ausbreitungsweges zu einer repräsentativen mittleren Stromlinie zusammengefaßt werden. Die repräsentative mittlere Stromlinie ergibt sich durch Mittelung der Laufzeiten und der Weglängen über alle Stromlinien eines repräsentativen Ausbreitungsweges.

Für die Laufzeiten kann sich ein weiterer systematischer Fehler ergeben, wenn Stromlinien durch Wasserstauer führen, bei denen sich die entsprechenden Modellblöcke nur an den Kanten berühren. Wenn Stromlinien eine solche Konstellation an der schmalsten Stelle des Wasserstauers durchqueren, können die berechneten Laufzeiten zu kurz sein. In den Tabellen 3,6 und 7 sind die Angaben über die Laufzeiten bezüglich dieses Effekts nicht korrigiert. In Tabelle 5 werden die korrigierten Werte nur in den Angaben zu den Laufzeitenbereichen berücksichtigt.

Variante 1V:

In Abbildung 3-3 und Tabelle 3 werden die 19 Stromlinien für den Ausbreitungsweg Unterkreide dargestellt. Die Wasserteilchen verlassen nach kurzem Weg das Oxford, um, bedingt durch die starke Aufwärtsströmung oberhalb des Oxford, durch die Unterkreidetone zwischen Groß Gleidingen und Wendeburg an die Oberfläche zu steigen. Dies ist der gleiche Weg, den die Teilchen in Variante 1 nehmen, um an die Modelloberfläche zu steigen. Die Laufzeit und Weglänge der repräsentativen mittleren Stromlinie ist in Tabelle 5 dargestellt.

Variante 2V:

In Abbildung 3-4 und Tabelle 4 werden die Stromlinien für die repräsentativen Ausbreitungswege Cornbrash und Oxford dargestellt. In dem Weg Cornbrash bewegen sich die Wasserteilchen aus dem Lagerbereich ein kurzes Wegstück durch das Oxford, um dann, bedingt durch die Abwärtsströmung unterhalb des Oxfords, bei $y=11$ bis $y=13$ durch den Dogger in den Cornbrash zu fließen. Im Cornbrash bewegen sich die Teilchen bis zu der Überschiebung von Meine, wo sich Cornbrash und Oxford

berühren, um von dort durch das Oxford bei Calberlah an die Oberfläche zu steigen. Im Weg Oxford verlassen die Teilchen die geologische Einheit des Endlagerbereichs nicht sondern steigen im Oxford bei Calberlah an die Oberfläche. Die Laufzeiten der Teilchen werden im Ausbreitungsweg Cornbrash teilweise deutlich unterschätzt, und zwar immer dort, wo die Teilchen den Dogger durchqueren um aus dem Oxford in den Cornbrash zu gelangen. Für eine vernünftige Abschätzung der Bandbreite der Laufzeiten über den Ausbreitungsweg Cornbrash wurden die Laufzeiten der Teilchen mit einer Laufzeit kleiner als 500000 a korrigiert. Mit den Darcygeschwindigkeiten entlang der Durchquerungslinie Oxford-Cornbrash und der Porosität für den Dogger wird die Durchquerungszeit abgeschätzt und diese mit der errechneten Durchquerungszeit verglichen. Die Differenz zwischen Abschätzung und Berechnung wird zu der Laufzeit der Teilchen addiert. Die korrigierten Werte sind in Tabelle 4 eingetragen. Bei den Angaben der mittleren Laufzeiten in Tabelle 5 und 6 werden die korrigierten Werte nicht berücksichtigt. Die Laufzeiten und Weglängen der repräsentativen mittleren Stromlinien sind in Tabelle 5 dargestellt.

Ausbreitungsweg/ Variante	Laufstrecke in km	Laufzeit in 10 ⁶ a		Anzahl
		Bereich	mittlere	
Unterkreidetone / 1V	10	0,5-2,7	1,1	19
Oxford / 2V	36	0,7-0,9	0,8	3
Cornbrash/ 2V	38	0,5-7,2	1,5	16

Tab. 5: Ergebnisübersicht, repräsentative Ausbreitungswege

3.4 AUSBREITUNGSWEGE

Für die drei repräsentativen mittleren Stromlinien sind in Tabelle 6 für Variante 1V und Variante 2V die in den jeweiligen Schichten zurückgelegten Weglängen und zugehörigen Laufzeiten angegeben.

Variante		1V	2V	
Ausbreitungsweg		Unterkreide	Oxford	Cornbrash
Plänerkalke	L in m t in a	1000 30000		
Unterkreide	L in m t in a	600 900000		
Oxford	L in m t in a	8500 200000	36000 800000	12000 200000
Dogger	L in m t in a			280 1200000
Cornbrash	L in m t in a			26000 80000

Tab. 6: Auswertung der repräsentativen mittleren Stromlinien

3.5 SPEZIELLE STROMLINIEN

Eine qualitative Betrachtung der Geschwindigkeitsfelder und der Druckisolinien sowie eine Interpretation von Stromlinien beginnend im Lagerbereich erwecken den Eindruck, als ob sich die Grundwasserströmung für Variante 1V und 2V gegenüber den Varianten 1 und 2 kaum geändert hätte. Betrachtet man aber Stromlinien von Wasserteilchen, welche in den im Süden des Modellgebietes ausbeißenden Wasserleitern Rhät und Oberer Muschelkalk starten, so lassen sich große Unterschiede zu Variante 1 und 2 feststellen. Durch die Modifizierung der Geologie um den Salzstock Thiede findet in Variante 1V und 2V eine Durchströmung von Rhät und Muschelkalk in Richtung des Salzstockes statt. Stromlinien, die am Südrand des Modellgebietes im Rhät oder Muschelkalk starten, erreichen im Block (15,10,1) die Oberfläche.

Tabelle 7 stellt in einer vergleichbaren Darstellung zu Tabelle 5-7 in /3/ einige spezielle Stromlinien dar.

VARIANTE	STARTPUNKT		LAUFZEIT in a	WEGLÄNGE in m	MITTLERE ABSTANDS- GESCHWINDIGKEIT in m/a
	Schicht	Block (x,y,z)			
1V	Oberer Muschelkalk	(4,1,10)	8 600	28 000	3.25
	Rhät	(5,1, 2)	54 000	23 000	0.43
	Cornbrash	(7,9,14)	118 000	36 000	0.3
2V	Oberer Muschelkalk	(4,1,10)	7 300	26 000	3.56
	Rhät	(5,1, 2)	52 000	23 000	0.44
	Cornbrash	(7,9,14)	80 000	40 000	0.5

Tab. 7: Weglänge, Laufzeiten und mittlere Abstandsgeschwindigkeit für verschiedene Stromlinien der Variante 1V und 2V

3.6 DURCHSTRÖMUNG DES ENDLAGERBEREICHES

Durch Bilanzierung der Volumenströme durch die Oberfläche aller Blöcke des Endlagerbereichs läßt sich die Durchströmungsrate ermitteln. Die Ergebnisse für die Varianten 1V und 2V sind in Tabelle 8 und die Ergebnisse für die Varianten 1 und 2 in Tabelle 9 dargestellt. Die Durchströmung des Endlagerbereichs hat sich für die Varianten 1V und 2V gegenüber den Varianten 1 und 2 geändert. Die Durchströmungsrate in Variante 1 von 3200 m³/a sinkt auf 2680 m³/a in Variante 1V und steigt von 1620 m³/a in Variante 2 auf 1950 m³/a in Variante 2V.

In Variante 1V und 2V erfolgt der Zustrom größtenteils aus dem Kimmeridge und der Ausstrom geht in das Oxford. In Variante 1 und 2 dagegen erfolgt der Zustrom größtenteils aus dem Dogger und der Ausstrom fließt in den Kimmeridge. Ursache für die veränderte Durchströmung des Endlagerbereichs ist die stärkere Durchströmung des Rhät in Variante 1V und 2V, was zu einer Druckentlastung unterhalb des Lagerbereichs führt, und somit eine stärkere Durchströmung des Lagers von oben nach unten bewirkt.

Ströme	Variante 1	Variante 2
Zustrom aus:		
Kimmeridge	820	500
Oxford	800	480
Dogger	1580	640
Ausstrom in:		
Kimmeridge	1800	820
Oxford	1400	710
Dogger		90
Durchströmung	3200	1620

Tab. 8: Variante 1 und 2, Volumenströme durch das Endlager in m³/a

Ströme	Variante 1V	Variante 2V
Zustrom aus:		
Kimmeridge	1350	1040
Oxford	620	400
Dogger	710	510
Ausstrom in:		
Kimmeridge	850	700
Oxford	1660	990
Dogger		
Durchströmung	2680	1950

Tab. 9: Variante 1V und 2V, Volumenströme durch das Endlager in m³/a

TABELLENVEREICHNIS

Tab. 1: Variante 1V, Ein- und Ausstromraten über die Oberfläche

Tab. 2: Variante 1, Ein- und Ausstromraten über die Oberfläche

Tab. 3: Sämtliche Stromlinien der Variante 1V

Tab. 4: Sämtliche Stromlinien der Variante 2V

Tab. 5: Ergebnisübersicht, repräsentative Ausbreitungswege

Tab. 6: Auswertung der repräsentativen mittleren Stromlinien

Tab. 7: Weglänge, Laufzeit und mittlere Abstandsgeschwindigkeit
für verschiedene Stromlinien der Variante 1V und 2V

Tab. 8: Variante 1 und 2, Volumenströme durch das Endlager

Tab. 9: Variante 1V und 2V, Volumenströme durch das Endlager

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 3-1: Übersichtsmodell, Variante 1V, Geschwindigkeits- und Druckverteilung in Schnitt $x=8$

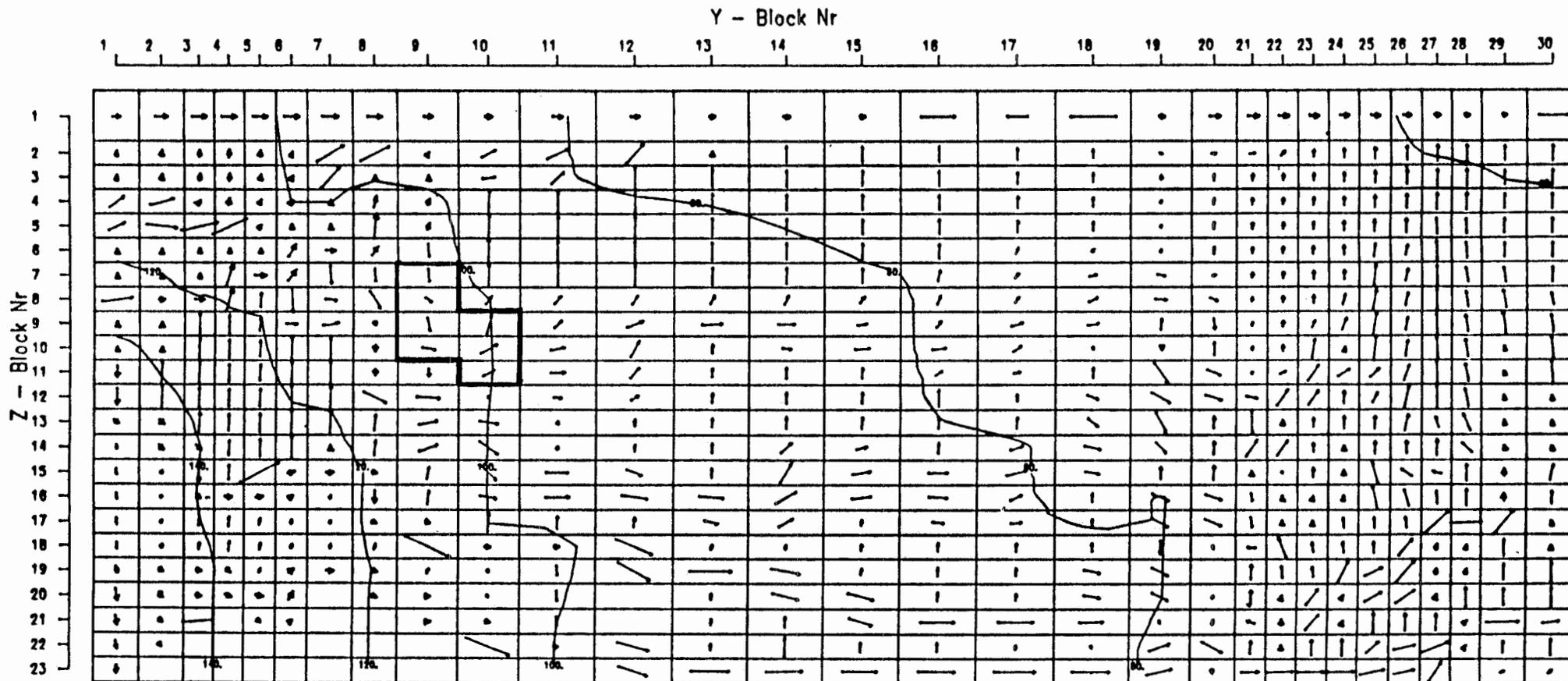
Abb. 3-2: Übersichtsmodell, Variante 2V, Geschwindigkeits- und Druckverteilung in Schnitt $x=8$

Abb. 3-3: Übersichtsmodell in Variante 1V, Stromlinien

Abb. 3-4: Übersichtsmodell in Variante 2V, Stromlinien

LITERATURVERZEICHNIS

- /1/ BGR: Hydrogeologie im Gebiet der Grube Konrad, Grundlagen der Modellrechnungen für ein alternatives hydrogeologisches Modell zur Langzeitsicherheit, Hannover, 1988 (in Vorbereitung)
- /2/ PTB: Plan Endlager für radioaktive Abfälle, Schachtanlage KONRAD, Salzgitter, September 1986
- /3/ GSF: Langzeitsicherheitsanalyse des Endlagers KONRAD: Radionuklidenausbreitung in der Nachbetriebsphase, Braunschweig, 1986
- /4/ GSF: SAPT - SWIFT Analytic Particle Tracking, Version 1, Braunschweig, August 1988



1.5 1.5 1.0 km

Massstab horizontal

0.2 0.1 0.1 km

Massstab vertikal

— 10 — = Druck in mWS bezogen auf NN

Darcygeschwindigkeiten (U**0.5)

Massstab

- 0.3478
- 0.0035
- ↑ 0.0130
- ↓ 0.0001
- 0.0000

Abb. 3-1 Übersichtsmodell, Variante 1V, Geschwindigkeit und Druckverteilung in Schnitt x=8 (Darcygeschwindigkeiten in m/a)

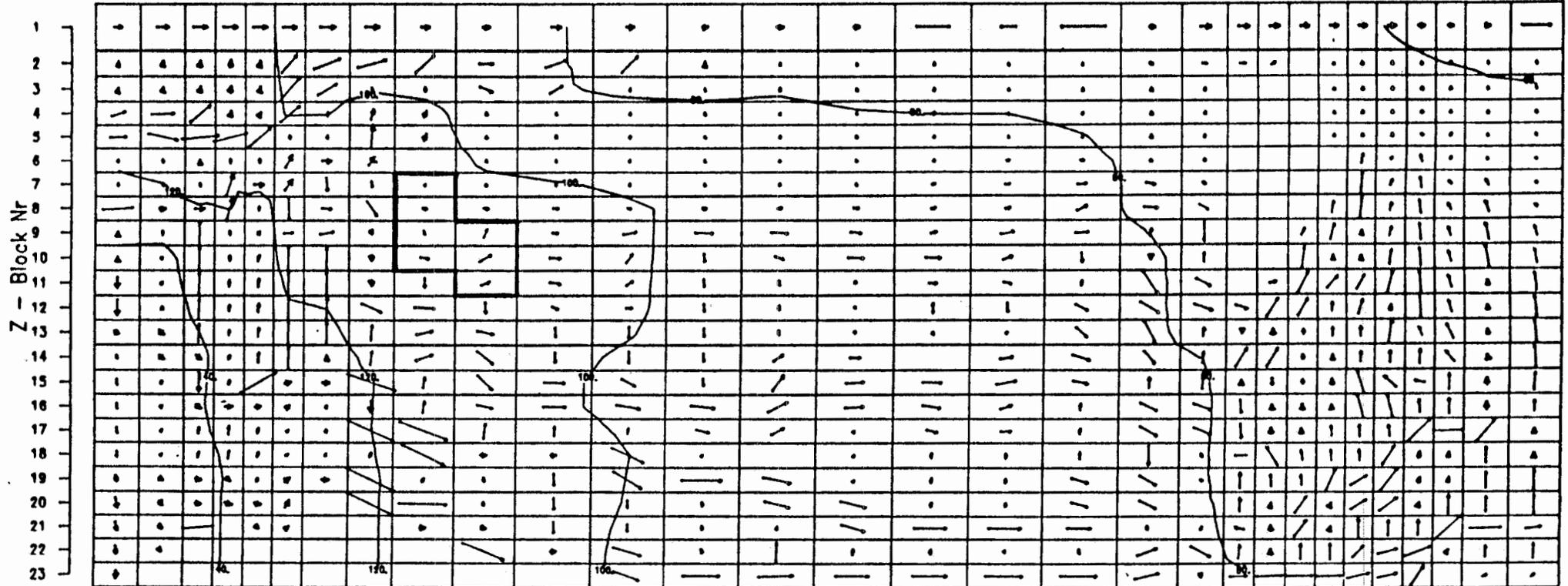
SCHNITT 8

6000. bis 7000. m

Übersichtsmodell Konrad
Variante 2V

Y - Block Nr

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30



1.5 1.5 1.0 km

Massstab horizontal

Darcygeschwindigkeiten (U*0.5)

0.2 0.1 0.1 km

Massstab vertikal

Massstab

— 10 — = Druck in mWS bezogen auf NN

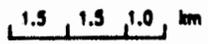
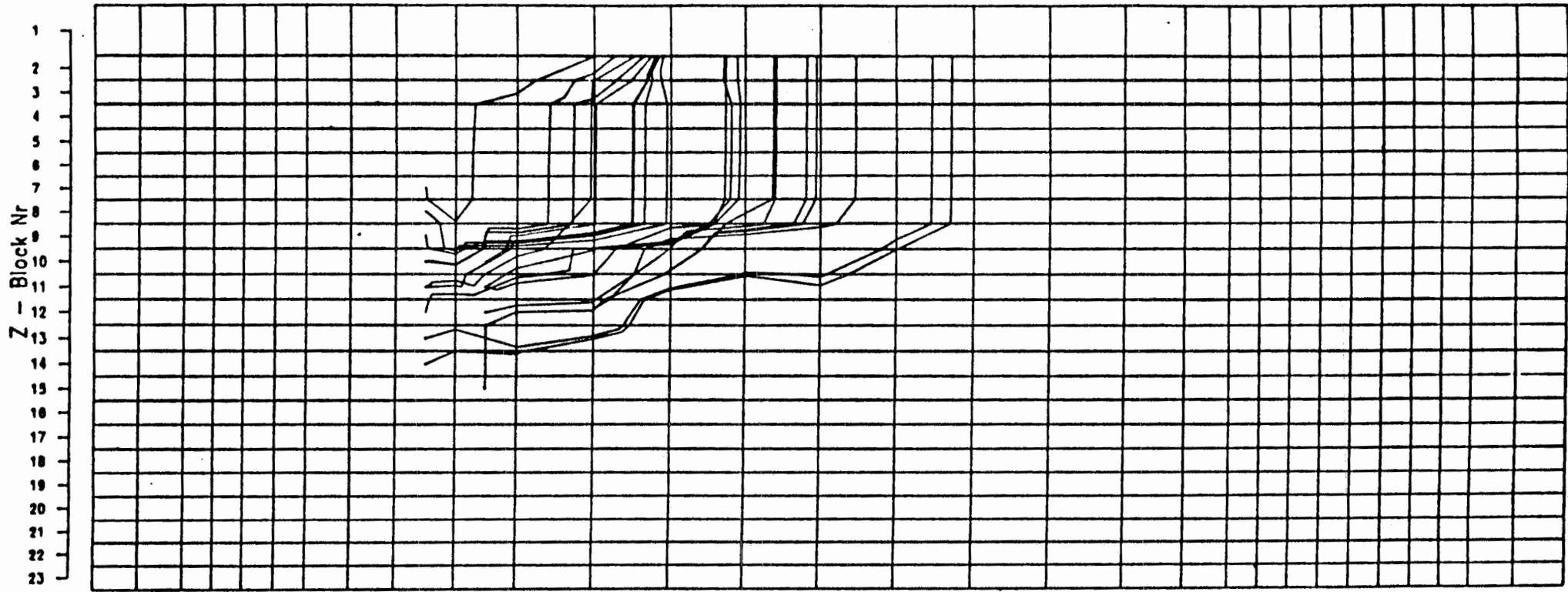
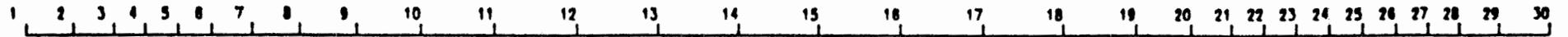
- 0.3470
- 0.0035
- ↑ 0.0137
- ↓ 0.0001
- 0.0000

Abb. 3-2 Übersichtsmodell, Variante 2V, Geschwindigkeit und Druckverteilung in Schnitt x=8 (Darcygeschwindigkeiten in m/a)

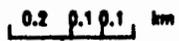
Übersichtsmodell Konrad

Variante 1V

Y - Block Nr



Massstab horizontal



Massstab vertikal

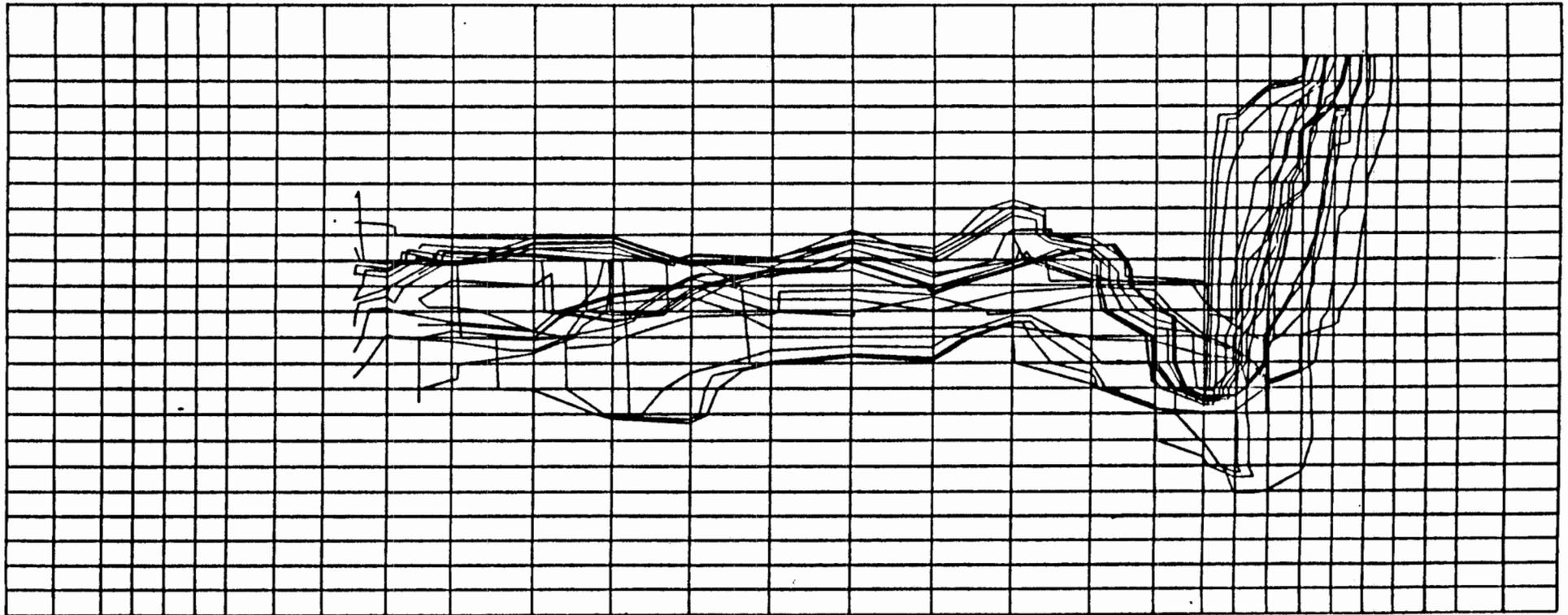
Abb. 3-3 Übersichtsmodell, Variante 1V, Stromlinien

Übersichtsmodell Konrad
Variante 2V

Y - Block Nr

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Z - Block Nr
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23



1.5 1.5 1.0 km

Massstab horizontal

0.2 0.1 0.1 km

Massstab vertikal

Abb. 3-4 Übersichtsmodell, Variante 2V, Stromlinien