

BAYERISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

PHILOSOPHISCH-HISTORISCHE KLASSE

ABHANDLUNGEN · NEUE FOLGE, HEFT 87

Veröffentlichungen der Kommission zur Erschließung von Keilschrifttexten · Serie C | 3. Stück

Isin – Išān Bahriyāt II

Die Ergebnisse der Ausgrabungen 1975–1978

Von B. Hrouda

Mit Beiträgen von S. A. S. Ayoub, E. A. Braun-Holzinger,
J. Boessneck, A. von den Driesch, M. Haussperger, K. Karstens, M. Kokabi,
W. Rauert, W. Schirmer, A. Spycket, E. Strommenger,
C. B. F. Walker, C. Wilcke und G. Ziegelmayr

Zeichnungen von C. Wolff, photographische Aufnahmen von K. Stupp

Sonderdruck

MÜNCHEN 1981

VERLAG DER BAYERISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
IN KOMMISSION BEI DER C.H. BECK'SCHEN VERLAGSBUCHHANDLUNG MÜNCHEN

BAYERISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

PHILOSOPHISCH-HISTORISCHE KLASSE

ABHANDLUNGEN · NEUE FOLGE, HEFT 87

Veröffentlichungen der Kommission zur Erschließung von Keilschrifttexten · Serie C | 3. Stück

Isin – Išān Bahriyāt II

Die Ergebnisse der Ausgrabungen 1975–1978

Von B. Hrouda

Mit Beiträgen von S. A. S. Ayoub, E. A. Braun-Holzinger,
J. Boessneck, A. von den Driesch, M. Haussperger, K. Karstens, M. Kokabi,
W. Rauert, W. Schirmer, A. Spycket, E. Strommenger,
C. B. F. Walker, C. Wilcke und G. Ziegelmayr

Zeichnungen von C. Wolff, photographische Aufnahmen von K. Stupp

Sonderdruck

MÜNCHEN 1981

VERLAG DER BAYERISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
IN KOMMISSION BEI DER C.H. BECK'SCHEN VERLAGSBUCHHANDLUNG MÜNCHEN

8. FLUVIATILE SEDIMENTE UM IŠĀN BAḤRĪYĀT/IRAQ

W. SCHIRMER

8.1. EINFÜHRUNG

Über Alter und Aufbau der Sedimente in der mesopotamischen Ebene ist bisher wenig bekannt. Gute Ansatzpunkte zur Datierung der Sedimente dieser weiten flachen Ebene müssen die Ruinenstädte der alten mesopotamischen Kulturen bieten. Der Lehm der in Jahrtausenden zerfallenen und zerweichten Lehmziegelstädte breitet sich zusammen mit altem Kulturschutt als flach ausklingender Fuß der Tells weit in ihr Vorland hin aus. Die Verzahnung dieser Abspülsedimente der Tells mit den Hochflutablagerungen der umgebenden Ebene kann einen Schlüssel für die Datierung der Ablagerungen der Ebene liefern. Daneben ist in der Umgebung der Tells auch mit erhöhter Keramikführung in den Sedimenten als Altersindiz zu rechnen. Andererseits sind für das Verständnis der historischen Situation eines Tells ökologische Kenntnisse des damaligen Raumes von wesentlicher Bedeutung. Wichtige Angaben hierfür vermögen die Sedimente und die ehemaligen Landoberflächen zur Zeit der alten Kulturen zu liefern.

Die Gelegenheit, solche Gedanken in die Tat umzusetzen, erhielt ich durch Prof. Dr. B. Hrouda, Institut für Vorderasiatische Archäologie der Universität München, durch die Beteiligung an den Ausgrabungen von Isin.

Der Tell Išan Baḥrīyāt, das antike Isin, liegt inmitten des Halbwüstengebietes (Taf. 49,2) zwischen Euphrat und Tigris in der unteren mesopotamischen Ebene (Abb. 27). Das Gebiet des Tells ist etwas näher dem Euphrat als dem Tigris gelegen und scheint auch dessen ehemaligem Flußgebiet anzugehören. Die genaue geographische Lage ist $45^{\circ} 16'$ östl. Länge von Greenwich und $31^{\circ} 53'$ nördl. Breite. Die Entfernung in der Luftlinie zu den nächst größeren Orten beträgt zum westnordwestlich gelegenen Diwanīyāh 35 km und zum nördlich gelegenen Afeg 20 km. Nähere Angaben zur Lage, Geschichte und den Ausgrabungsbefunden des Tells gibt Hrouda.¹

Ein erster nur dreistündiger Aufenthalt am 26. 4. 1978 um den Tell Išan Baḥrīyāt wurde dadurch ermöglicht, daß ich mich zusammen mit meinem Begleiter Kurt Stupp, einem Teilnehmer der Münchener Isin-Expeditionen, an einer Reise des damaligen DAI-Stipendiaten Hans-Werner Dämmer beteiligen konnte. Erstes Probenmaterial, das ich dabei vom Tell und dem 2 km entfernten Kanaleinschnitt entnehmen konnte, half mir sehr, mich für spätere Geländearbeiten in dieser Gegend geeignet vorzubereiten. Im Herbst desselben Jahres, vom 15. bis 30. 10. 1978, hatte ich dann Gelegenheit, mich zusammen mit meinem studentischen Mitarbeiter Klaus Striedter der 6. Grabungs-Kampagne der Münchener Isin-Expedition unter Leitung von Prof. Dr. Barthel Hrouda anzuschließen. In diesem Zeitraum bearbeiteten wir, nach einigen Erkundungsfahrten in den größeren Umkreis des Tells, vor allem zwei 2 und 3,5 km lange Kanalabschnitte (Taf. 49,1) in der Ebene um Išan Baḥrīyāt. Im Tell selbst untersuchten wir ein Profil aus nach-Isin-zeitlichem Versturzmateriale (Profil Isin 1).

¹ Hrouda (1977: 9ff.).

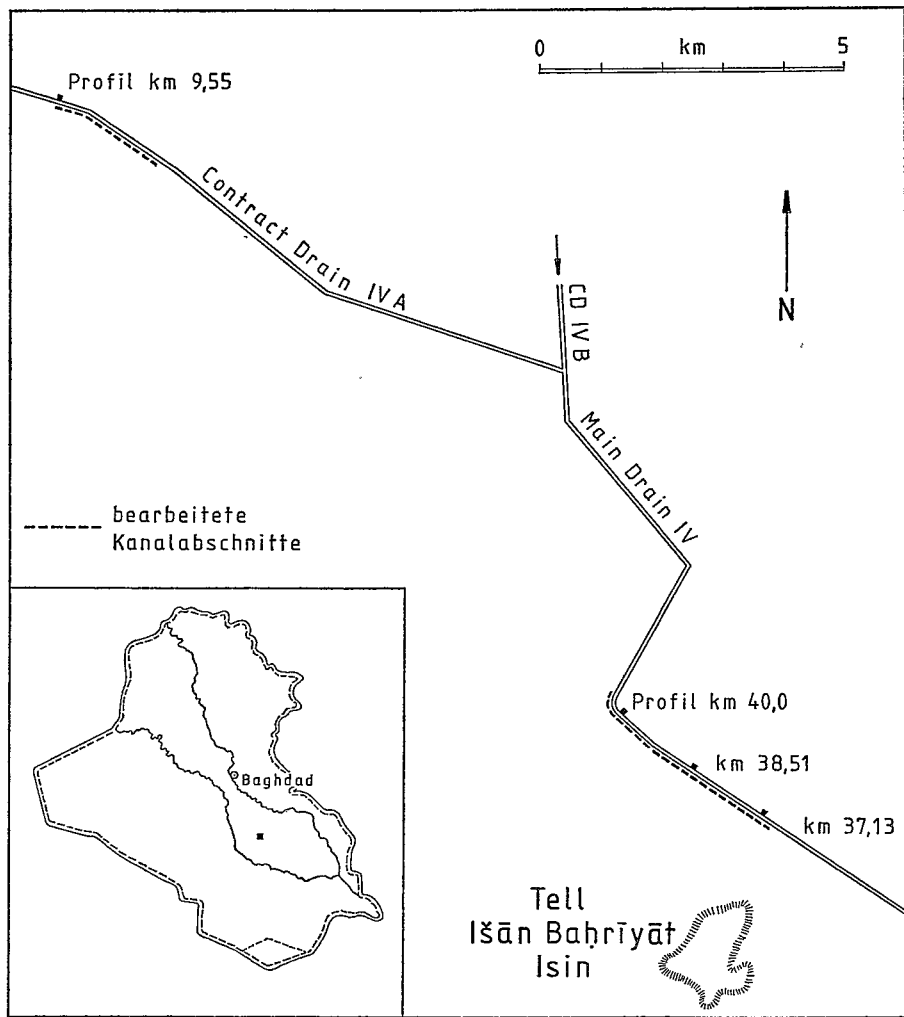


Abbildung 27. Lageplan des Tells Išān Bahrīyāt und des angrenzenden Kanalsystems des Hilla-Diwanīyāh-Projektes.

Von diesem Aufenthalt brachten wir 338 Sediment- und Fossilienproben mit, die eingehende Laboruntersuchungen zur sedimentologisch-bodenkundlichen und ökologischen Auswertung des Materials ermöglichten. Bisher wurden Korngrößen, Karbonat-, Phosphor- und Eisengehalte analysiert. Davon liegen 860 Einzelanalysen vor. Es hat sich gezeigt, daß es wenig sinnvoll ist, zugleich viele einzelne unterschiedliche Analysengänge zu beginnen. Es gibt in der Literatur für die Sedimente der mesopotamischen Ebene noch sehr wenige bodenanalytische Daten, so daß die Notwendigkeit besteht, vorerst methodisch sinnvolle Ansätze durch größere Reihenanalysen zu suchen. In Bearbeitung sind ferner Holzkohle-, Pollen- und Molluskenuntersuchungen (Schnecken und Muscheln). So stellt der vorliegende Bericht einen Zwischenbericht der Auswertung der Geländebefunde von 1978 dar. Weitere Untersuchungsergebnisse sind aber in fortgeschrittenem Stadium und werden bald folgen können.

8.2 DANK.

In erster Linie möchte ich Professor Dr. B. Hrouda danken. Er hat die gesamte Finanzierung der Reisen in den Iraq vom 10. bis 30. 4. 1978 und vom 7. 10. bis 7. 11. 1978 vermittelt und damit überhaupt den Beginn der Untersuchungen im mesopotamischen Raum ermöglicht. Freundliche Aufnahme fanden wir während der Aufenthalte in Bagdad in der Außenstelle des Deutschen Archäologischen Instituts. Sein damaliger 2. Direktor, Dr. R. M. Boehmer, stand uns besonders tatkräftig zur Seite. Sehr gerne denken wir an die gemeinsamen Tage mit den Teilnehmern der archäologischen Grabung im Expeditions-lager Isin, wo uns Prof. Hrouda während unseres Aufenthaltes im Oktober 1978 sehr gastfreundlich aufnahm.

Im Frühjahr 1978 war mir die praktische und organisatorische Erfahrung meines Begleiters Kurt Stupp, Herrsching, eine große Hilfe. Herr Dr. H.-W. Dämmer nahm uns damals zu einem ersten Kurzbesuch nach Isin mit. Im Herbst 1978 stand mir mein studentischer Mitarbeiter Klaus Striedter bei Organisation und Geländearbeit stets einsatzfreudig zur Seite.

Unterstützung und Hilfe erhielt ich von Seiten iraqischer Behörden, vom Generaldirektor der State Organization of Antiquities, Dr. Muayid Sa'id Damerji und seinen Mitarbeitern, den Herren Mizher und Dony, ferner von dem inzwischen verstorbenen Präsidenten des State Organization for Minerals Dr. Hussein A. K. Homsī, dem Generaldirektor des Geological Survey and Mineral Investigation Dr. Hisham Al-Hashimi und seinem Mitarbeiter Dr. Nouri Hamza.

Finanzielle Unterstützung für die Anfertigung der Laborarbeiten verdanke ich dem Minister für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen.

An der Durchführung der Laborarbeiten waren die studentischen Hilfskräfte Theo Abeln, Frank-Ulrich Bochmann, Michael Daber, Ludger Feldmann, Andrea Kliegl, Hans-Egon Natus und Gudrun Schönfish und die wissenschaftliche Mitarbeiterin Ursula Ertl beteiligt. Bei den Zeichenarbeiten halfen Frau H.-E. Kleindin und Andrea Kliegl.

Allen Genannten bin ich sehr dankbar verbunden.

8.3. GELÄNDEARBEITEN

Für die Möglichkeit, Tells bestimmter Kulturperioden mit zeitgleichen Sedimenten oder Landoberflächen der Umgebung zu verknüpfen, bieten sich zwei Wege. Der eine ist es, durch Grabung am Rande des Tells den unmittelbaren Kontakt zwischen Bebauung, bebautem Untergrund und der anschließenden Landoberfläche der Tellumgebung zu suchen. Es ist dies der beste, direkte Weg. Der zweite Weg bietet sich darin, daß man im Schichtengebäude der Tellumgebung begrabene Sedimente an Hand von Keramikfunden, die sich häufig um den Tell verstreut finden, der Besiedlungszeit des Tells zuordnet. Dieser Weg ist der schwierigere und unsicherere, denn die um den Tell verstreute Keramik kann in jüngere Schichten hinein umgelagert worden sein. Verknüpfungen, die auf diesem zweiten Weg gezogen werden, müssen keramikstatistisch gut belegt oder durch zusätzliche Datierungsmethoden abgesichert sein. In der Praxis wird man, um Tellbesiedlung und Landschaftsgeschichte zu verknüpfen, beide Wege beschreiten. So unternahm ich es auch mit Erfolg beim Tell Imlihiye¹ und dem Tell Gubba² am unteren Narin im Hamrīn-Gebiet.

Den ersten Weg zu gehen, war in Isin im Herbst 1978 nicht möglich, da die Grabungen alle auf der Höhe des Tells angelegt und dort nur flach waren. Für den zweiten Weg bot sich das im Bau befindliche Kanalsystem des staatlichen Hillah-Diwaniyāh-Projektes an, das sich von Hillah über die Verbindungslinie Diwaniyāh-Afeğ hinaus in südöstlicher Richtung erstreckt und 2 km vom Tell Išān Bahriyāt entfernt vorbeizieht (Abb. 27). Es handelt sich um ein Be- und Entwässerungssystem, das der Entsalzung und Kultivierung dieses Halbwüstengebietes dient. Die Entwässerungsgräben sind bis 5,50 m tief in die Ebene eingegraben (Taf. 49, 1). Leider ließen sich – das sei schon vorweggenommen – im Kanalabschnitt, der nächst Išān Bahriyāt vorbeizieht, außer unbestimmbaren kleinen Bruchstücken keinerlei datierbare Keramikreste finden. So bleibt für die Zukunft – will man um Isin Tellbesiedlung und Landschaftsgeschichte verknüpfen – der beste Weg, den Kontakt vom Tell zur anschließenden Tellumgebung zu ergraben.

Was mir im Herbst 1978 aber blieb, war die wichtige Aufgabe, den Aufbau der mesopotamischen Ebene in der Tellumgebung zu erkunden, so tief hinab wie das Kanalsystem es zuließ. Das geschah einerseits – wie erwähnt – auf der Suche nach Keramik, andererseits um erste Grundzüge im Schichtenaufbau der Ebene dieser Gegend zu erarbeiten, also eine Stratigraphie der obersten Teile der Ebene zu erstellen, ferner die einzelnen Schichten zu charakterisieren, um ihre landschaftsgeschichtliche und ökologische Bedeutung verstehen zu können.

8.4. DIE SCHICHTENFOLGE DER MESOPOTAMISCHEN
SEDIMENTE UM ISIN

Entlang dem Kanalsystem bei Išān Bahriyāt wurden ein 3,5 km langer Abschnitt am Main Drain IV nächst Isin und ein 2 km langer Abschnitt am Contract Drain IV A 17 km nordwestlich Isin untersucht (Abb. 27). Alle größeren Kanäle sind kilometriert, gelegentlich sind Kilometersteine mit vermessenen Höhenpunkten gesetzt; sie ermöglichten die Nivellierung der Kanalaufrisse nach Meereshöhe.

¹ Schirmer (1980a).

² Publikation in Vorbereitung.

Der bearbeitete Abschnitt des Main Drain IV, der am nächsten von allen Kanälen des Systems an Iṣān Baḥrīyāt vorbeizieht, reicht mit 3,5 km Länge von Kanal-Kilometer 36,85 bis 40,30. In diesem Kanaleinschnitt wurden zahlreiche Profilschnitte freigelegt, Schichten verfolgt und nach ihrer Höhenlage vermessen mit dem Ziel, an Hand eines Auf-risses längs des Kanaleinschnitts einen ersten Einblick in die Stratigraphie der Überschwemmungssedimente um Isin und ihrer Lagerung zu gewinnen (Abb. 28). Die Tiefe des Einschnitts beträgt in diesem Teil vom Grundwasser bis zur Geländeoberfläche rund 5,50 m. Vom Grundwasserspiegel aus konnten die Profile durch Handbohrungen noch um 1,50 m vertieft werden. Aus zwei durchgehenden Vertikalprofilen, km 37,13 (Abb. 29, Taf. 50, 2)¹ und km 40,0 und drei weiteren Teilprofilen wurden insgesamt 111 Sedimentproben zur Charakterisierung der Sedimente entnommen.

In dem Kanalabschnitt wurde folgende vereinfachte Stratigraphie vorgefunden:

Schichtengruppe	Schichten	Gesteinsart
Hör-Schichten	Oberer Lehm	siltig-toniger Lehm
	Grauer Gley	tonig-siltiger Lehm
	Rinnenlehm	siltig-sandiger Lehm
	Rinnensand	Feinsand
Iṣān-Schichten	Oberer Lehm	siltig-toniger Lehm
	Grüner Gley	siltig-toniger Lehm
	Unterer Lehm	siltig-toniger Lehm
	Rotbänder-Schicht	siltig-toniger Lehm
	Rinnenlehm	siltig-sandiger Lehm
Isin-Schichten	Rinnensand	Feinsand
	Oberer Lehm	tonig-siltiger Lehm
	Grüner Gley	siltig-toniger Lehm
	Unterer Lehm	tonig-siltiger Lehm

Es scheint der Sedimentfolge ein gewisser Rhythmus zu unterliegen. Er beginnt jeweils mit Sand, der sich örtlich rinnenhaft eintieft. Über gelben, noch etwas sandigen Lehm geht er in rotgebänderte Lehmlagen über. Beendet wird er dann mit sehr feinklastischen, meist dreigeteilten Sedimenten: ein grüner oder grauer Gley wird von grauen, gelben oder braunen Lehmlagen unter- und überlagert (Unterer und Oberer Lehm). Generell wird also mit dem Ablauf eines Rhythmus die Korngröße der Sedimente von unten nach oben feiner. Die erschlossenen drei Rhythmen werden zu folgenden drei Schichtengruppen zusammengefaßt:

Isin-Schichten (tiefster erschlossener Rhythmus): Benannt nach dem antiken Namen des Tells Iṣān Baḥrīyāt. Von diesem Rhythmus ist nur der oberste feinkörnige Teil sichtbar: der Gley mit begleitendem Unteren und Oberen Lehm.

Iṣān-Schichten: Benannt nach dem Tell Iṣān Baḥrīyāt. Dieser Rhythmus ist der am stärksten gegliederte; er ist über die ganze Grabenlänge vollständig erschlossen.

Hör-Schichten (oberster vorhandener Rhythmus): Hör werden im Iraq versalzene sumpfige flache Seen genannt, wie sie in der mesopotamischen Ebene verbreitet auftreten. Ihre Reste um Iṣān Baḥrīyāt werden in den molluskenreichen Gleylagen dicht unter oder

¹ Profilbeschreibung im Anhang.

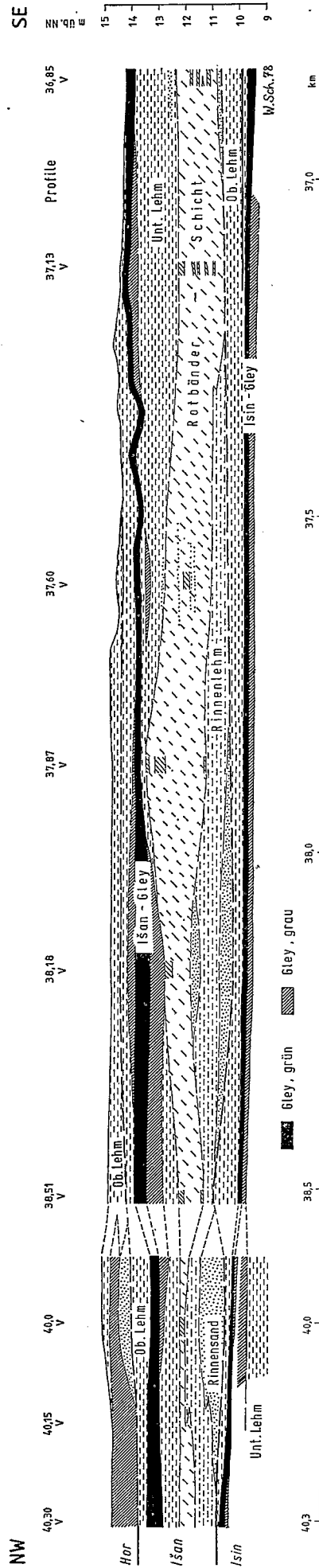


Abbildung 28. Profilschnitt längs dem Main Drain IV des Kanalsystems des Hüllak-Düwanzyäh-Projektetes von km 36,85-40,3 nächst İsan Bahryvât.

an der heutigen Oberfläche sichtbar. Diesem jüngsten Rhythmus fehlen nächst Iṣān Baḥrīyāt die Rotbänder-Schichten und der untere den Gley begleitende Lehm. Die Hör-Schichten treten nur im nordwestlichen Teil des Grabenprofils auf.

Um einen Einblick davon zu bekommen, ob die Sedimenttypen dieses Kanalabschnittes generell auch dem Bild der weiteren Umgebung entsprechen, wurden stichprobenhaft andere Kanalabschnitte bis 20 km im Umkreis begangen. Nicht alle Schichtglieder der vorbeschriebenen Rhythmen – so zeigte es sich dabei – sind im erwähnten Kanalabschnitt des MD IV nächst Isin optimal entwickelt. So fand sich am Contract Drain IV A bei km 9,55, ein 5,50 m hohes Profil (Abb. 30, Taf. 50, 1), das vom Grundwasser bis zur Oberfläche gerade einen vollständigen Rhythmus erschließt. Vorallem ist dessen Rotbänder-Schicht nach oben als 1,5 m dicke zusammenhängende und nicht nur in Bänder aufgelöste rotbraune Lehmlage entwickelt. Dieses Profil wurde als Ergänzungsprofil zum Studium der rhythmischen Sedimentation und zur Frage nach der Natur der Rotbänder-Schichten zu eingehender Bearbeitung mit herangezogen. Es liegt am Nordende der zweiten, 2 km langen, untersuchten Kanalstrecke von km 7,6 bis 9,6 des Contract Drain IV A.¹ Eine stratigraphische Zuordnung des Profils zu dem 14 km weiter südöstlich gelegenen bearbeiteten Kanalabschnitt des MD IV und seinen oben beschriebenen Schichten war in der damals zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich.

Am holozänen Alter aller vorgefundenen Schichtglieder besteht kaum Zweifel. Spärliche Keramikreste fanden sich im vorgestellten Schichtengebäude zwar nur im Iṣān-Gley und in den Hör-Schichten. Von anderen Plätzen der unteren mesopotamischen Ebene wird jedoch Keramik aus größerer Tiefe beschrieben, z. B. Keramik des 3. vorchristlichen Jahrtausends aus 7 m² bzw. 11 m³ Tiefe unter Oberfläche, die natürlich dort auch in lokaler Rinnenposition liegen kann. Andererseits muß man auch mit beträchtlicher Sedimentation im vorkeramischen Zeitabschnitt des Holozäns rechnen.

8.5. CHARAKTERISTIK DER SEDIMENTE

Es handelt sich durchweg um feinklastische Sedimente, die mehr oder weniger horizontal oder nur wenig geneigt lagern und gelegentlich von Rinnenfüllungen zerschnitten werden.

Die einzelnen Sedimenttypen ordnen sich – ohne Berücksichtigung ihres stratigraphischen Verbandes – nach ihrer Körnung, von grob nach fein, in folgender Reihe an:

1. Rinnensande: Graue bis grüngraue Feinsande
2. Rinnenlehm: Gelbgrauer bis gelbbrauner feinsandig-siltiger Lehm
3. Rotbänder-Schichten: rotbrauner siltig-toniger Lehm mit gelbbraunem siltigen Lehm in Bändern
4. Gleye: Grüner und grauer siltig-toniger, sehr schwach feinsandiger Lehm
5. Gleybegleitende Lehme (Unterer und Oberer Lehm): Gelbgrauer bis gelbbrauner siltig-toniger Lehm.

1. Rinnensande

Es sind Feinsande, die sich rinnenhaft in die eben liegenden Lehmfolgen eintiefen, seitlich ausdünnen, aber noch weithin in dünnen Lagen aushalten. Nach oben gehen sie meist

¹ Die Ausarbeitung dieser Kanalstrecke ist noch im Gange.

² Bei Zubedīyah. Vgl. Harris & Adams (1957).

³ Nordöstlich Bagdad nach Buringh (1960: 148).

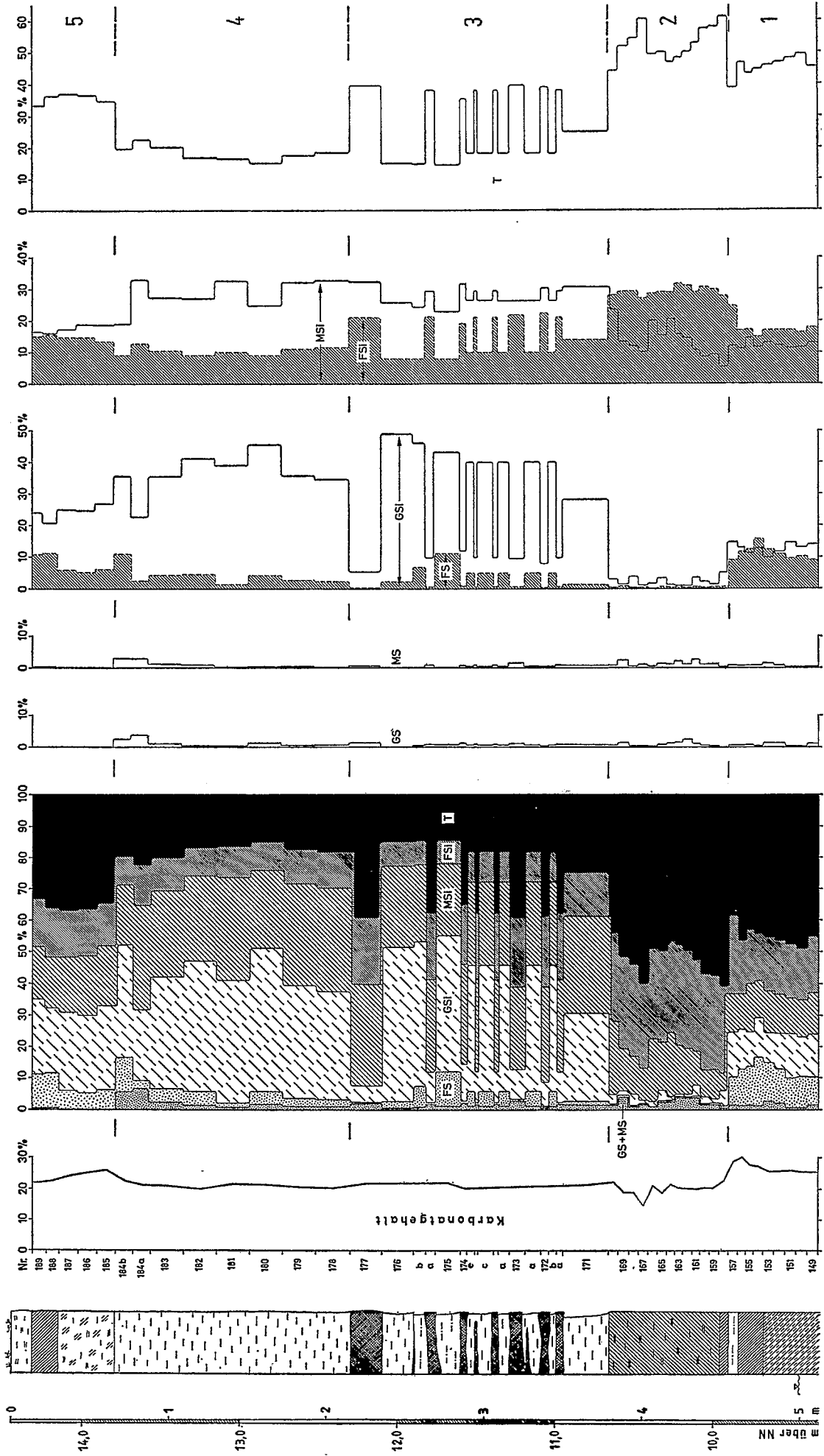


Abbildung 29. Profil km 37,13 des Main Drain IV (Kanal-Nordseite) 2 km nordöstlich Išän Baḫrýwá. Karbonatgehalt und Korngrößen-Diagramme. Profilbeschreibung im Anhang.

1 = Isin-Gley, 2 = Oberer Isin-Lehm, 3 = Rotbänder-Schicht, 4 = Unterer Isin-Lehm, 5 = Isin-Gley

LEGENDE:












	Oberboden		Lehm, gelbbraun :
	Gley, grün		Lehm, siltig, tonig
	Gley, grau		Lehm, siltig
	Lehm, rotbraun		Lehm, siltig, schwach feinsandig
	Lehm, hellbraun		Lehm, feinsandig, siltig
			Feinsand

Abbildung 29 a. Legende zu Abb. 29, 30, 35 und 36.

allmählich in Linsen und Wechsellagen in sandig-siltigen Lehm (2) über; seltener vollzieht sich der Übergang abrupt. Die Sande sind oft schräg geschichtet und führen gelegentlich Mollusken, meist Muscheln (vorherrschend *Unio tigridis*).

Es handelt sich um sehr reine Sande mit einem Sandanteil von 80–98%. Der Tongehalt liegt zwischen 0 und 6%. Der Siltgehalt ist mit 2–15% stets etwas höher, das Verhältnis Silt: Ton beträgt im Mittel 3:1. Ihr Mittel- und Grobsandanteil ist sehr gering. An ferntransportierten Anteilen enthält der Grob- und Mittelsand vor allem Quarz, dazu Glimmer und verschiedene Gesteinsbruchstücke (vgl. Tab. 1). Daneben treten Gipskristalle, Stücke von Kalkkrusten, kalkig zu Klumpen verkittete Feinsandkörner (Feinsand-Agglomerate) und etwas Limonit auf. Dieser Kornanteil hat sich erst nach Ablagerung des ferntransportierten Materials gebildet und täuscht erhöhte Wasserfracht vor. Buringh teilt mit,¹ daß der Grobsand in der unteren mesopotamischen Ebene, wenn vorhanden, gewöhnlich aus gipsverkittetem Feinsand oder Körnern von kristallinem Kalk besteht. Dieser Feststellung widersprechen die vorliegenden Untersuchungen sehr klar.

Nach der Form der Sandkörper, ihrer Innenschichtung und Molluskenführung handelt es sich um fluviatile Sedimente.

2. Rinnenlehm:

Im Hangenden gehen die fluviatilen Sande langsam in Rinnenlehm über, der, wie die Abb. 29–31 zeigen, viele Variationen in der Kornzusammensetzung erkennen läßt. Sein Sandanteil schwankt zwischen 10 und 50%. Seltener wird er auch noch von reinen Sandlagen durchzogen (Abb. 28). Nach oben schalten sich gelegentlich schon rote Lehmblätter ein – wie im Profil km 9,55 – die den Übergang zur sandärmeren Rotblätter-Schicht einleiten. Er stellt damit eine Übergangsfazies zwischen dem Rinnensand und den im allgemeinen noch sandärmeren Auelehmen dar. Das Silt/Ton-Verhältnis ist ähnlich wie im Rinnensand, im Mittel Silt: Ton = 4:1. Durch seinen Sandreichtum und zugleich geringen Tongehalt (unter 25%) unterscheidet sich dieser Lehm deutlich von allen übrigen hier vorgefundenen Lehmtypen, die allgemein feinkörniger sind. Selbst sandarme Varietäten dieses Sedimentes, deren Sandgehalt an die nachfolgend beschriebenen Auelehme am nächsten heranreicht, sind immer tonärmer als diese.

Im Gegensatz zum Rinnensand enthält der Rinnenlehm im Grobsand- und Mittelsandanteil kaum nennenswerten Quarz. Es treten dort vorwiegend Gipskristalle, Gipsrosetten, kalkig verkittete Gipskristalle, kugelig strahlige Kalkspat-Kristalle, ferner kalkig verkit-

¹ Buringh (1960: 145).

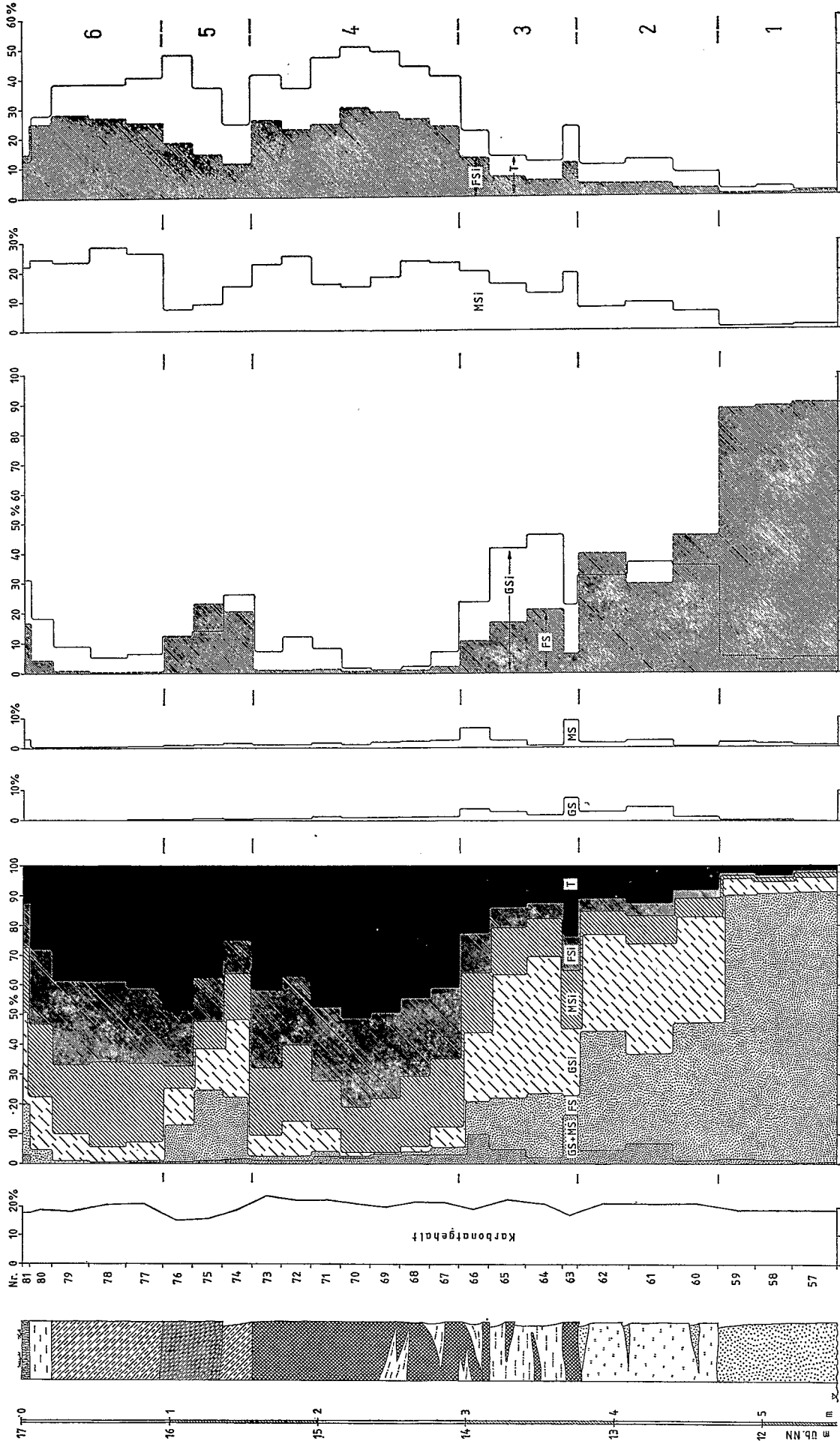


Abbildung 30. Profil km 9,55 des Contract Drain IV A in der Einmündung des Kanals A 43, 17 km nord-westlich Isän Bahryät. Karbonatgehalt und Korngrößenagramme. Profilbeschreibung im Anhang.
 1 = Rinnensand, 2 = Rinnenlehm, 3 = Rinnenlehm im Übergang zur Rotbänder-Schicht, 4 = Rotbänder-Schicht, 5 = Grauer Gley, 6 = Oberer Lehm
 Legende siehe Abb. 29 a.

Tab. 1. Petrographische Bestandteile des Sandanteils einiger Fraktionen aus dem Rinnensand und Rinnenlehm des Kanalprofils km 9,55.

Fraktion (mm)	Gips- Kristalle %	CaCO ₃ - Kristalle und -Krusten %	karb. ge- bundene Feinsand- agglome- rate %	Limo- nit %	Quarz %	Glimmer %	Gesteins- bruch- stücke %	Ostra- coden %	Korn- zahl	Lokal- bildung %	Fern- material %
Rinnenlehm Probe Nr. 61											
2-1,6 (Grobsand 1)	79,3	—	19,0	1,7	—	—	—	—	58*	100	—
0,8-0,63 (Grobsand 5)	95,0	—	5,0	—	—	—	—	—	200	100	—
0,25-0,2 (Mittelsand 5)	40,8	20,3	38,3	—	0,3	0,3	—	+	365	99,4	0,6
0,2-0,16 (Feinsand 1)	33,4	17,7	44,3	0,1	1,8	2,6	0,1	—	689	95,5	4,5
0,16-0,125 (Feinsand 2)	19,4	6,5	36,8	—	14,6	19,1	3,6	—	465	62,7	37,3
Rinnensand Probe Nr. 57											
2-1,6 (Grobsand 1)	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—
1,6-1,25 (Grobsand 2)	77,0	—	—	8,0	8,0	—	7,0	—	13*	85,0	15,0
1,25-1,0 (Grobsand 3)	6,0	—	12,0	2,0	72,0	—	8,0	—	200*	20,0	80,0
0,25-0,2 (Mittelsand 5)	0,2	0,9	49,0	—	26,4	20,7	2,3	0,5	439	50,1	49,9

* gesamte vorhandene Körner der Fraktion.

tete bunte Feinsand-Agglomerate auf, also rein pedogen entstandene Sandanteile. Im feineren Mittelsand stellen sich dann ganz untergeordnet ($< 1\%$) Muskowitplättchen und Quarzkörner als erste ferntransportierte Flußfracht ein. Das Maximum des ferntransportierten Sandanteils liegt also im Feinsand, und zwar noch in dessen tieferem Korngrößenbereich (vgl. Tab. 1).

Genetisch charakterisiert der Rinnenlehm das Stadium der Verfüllung und Verlandung des Wasserlaufes, in der Vertikalen und Horizontalen den Übergang von Flußbettsediment zu den Auensedimenten.

3.-5. Auensedimente

Von der Körnung her sind alle übrigen, bisher nicht genannten Sedimente ziemlich ähnlich (Abb. 30-34). Ihr Sandgehalt liegt zwischen 0 und 20%, sehr selten höher. Es sind

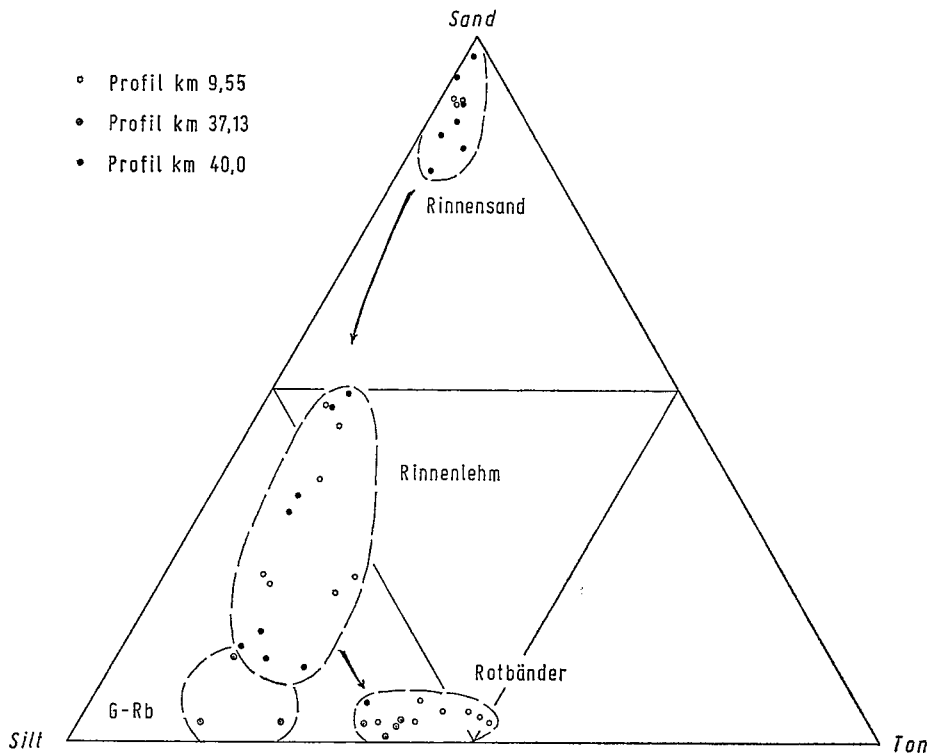


Abbildung 31. Kornverteilungsdiagramm der Rinnensande, Rinnenlehme und Rotbänder-Schichten der Kanalprofile bei Išān Bahrīyāt. G-Rb = Gelber Lehm der Rotbänder-Schicht im Profil km 37,13.

also sehr reine Pelite. Das Silt/Ton-Verhältnis variiert allerdings beträchtlich, und zwar von 15%–60% Tonanteil. Eine Differenzierung der Auensedimente wäre demnach im Gelände fast unmöglich, wenn nicht so unterschiedliche Farben als Ergebnis verschiedenen Bildungsmilieus auftreten würden.

3. Rotbänder-Schicht

Sie tritt in zweierlei Form auf:

- als gebänderte Schicht, in der rotbraune Bänder von einigen Zentimetern bis Dezimetern Stärke mit gelbbraunem Lehm wechsellagern,
- als zusammenhängende rotbraune Lage.

Besonders typisch entwickelt tritt sie als Abschluß einer Rinnensedimentation auf, die von Rinnensand über gelben Rinnenlehm in gebänderten und schließlich in zusammenhängenden rotbraunen Lehm übergeht, wie im Profil km 9,55 (Abb. 30). Im Bereich solcher Rinnen existieren zahlreiche Übergänge vom Rinnenlehm zur Rotbänder-Schicht. Selten treten auch noch feine sandige Lagen auf.

Die tieferen Lagen des gebänderten Typs, besonders deren gelbbraune Lehmlagen, zeigen in Kornvarianz und Korngröße die meisten Anklänge an den Rinnenlehm (2). In Abb. 31 schließen sie an die feinkörnigsten Varianten des Rinnenlehms an, doch ist ihr Korn noch sandärmer geworden (2–12% Sand im Profil km 37,13).

Noch feiner ist der rotbraune Lehm, sowohl im gebänderten wie im geschlossenen Schichtverband (Abb. 31).

Die Analysenwerte weisen Sandgehalte unter 6% auf. Das Silt-Tonverhältnis zeigt bei 48–65% Siltgehalt im allgemeinen ein leichtes Überwiegen des Siltanteils. Im Profil km 9,55 stellen die roten Horizonte das feinste Substrat des gesamten Profils dar (Abb. 30). Ton und Feinsilt erreichen dort ihr Maximum. Sie stehen – wie Abb. 31 erkennen läßt – am Ende einer rhythmischen Folge, die von Sand über siltigen Lehm zum roten tonig-siltigen Lehm reicht. In der Profilstrecke km 37–40 allerdings liegen die Höhepunkte feiner Körnung in den Gleyen (4) oder den gleybegleitenden Lehmen (5). Die roten Bänder treten dort aber ebenfalls vornehmlich als feinkörniger Abschluß der sandig-siltigen Rinnensedimente auf. Von der Körnung her kann ihnen damit zweifellos ein Ruheabschnitt am Ende einer fluviatil aktiveren Periode zugesprochen werden.

Vom äußeren Anschein her ist man geneigt, im rotbraunen Lehm Stillstandslagen der Sedimentation, Bodenbildung zu sehen, besonders im Falle des zusammenhängenden rotbraunen Horizontes. Es erinnert jedoch besonders die Bänderform an die Braunen Auenböden des gemäßigten Klimabereiches. Aber auch die zusammenhängenden rotbraunen Horizonte sind ihnen nicht unähnlich, denn sie zeigen keine Profildifferenzierung oder einen Intensitätswechsel von oben nach unten, wie es etwa bei den terrestrischen Böden, auch denen im Auenbereich, der Fall ist. Bodenbildung als Stillstandslage in der Aue sollte sich zum einen im Korngrößenspektrum niederschlagen. Es müßten hier die feinsten Korngrößen auftreten. Tatsächlich sind die roten Horizonte, wie oben dargelegt, mit die sandärmsten im Rhythmus, fast ähnlich wie die Gleybegleitlehme (5).

Um die Rotfärbung auf Bodenbildung hin zu prüfen, wurden zum andern Eisenanalysen des Pelitanteils erstellt, und zwar für die Profile km 9,55 und 37,13.

Es zeigt sich – wie im Kap. 8.6.2 „Eisengehalt“ näher ausgeführt wird – daß die Eisengehalte keinen Hinweis auf autochthone Bodenbildung liefern. Allerdings muß berücksichtigt werden, daß hierfür noch zu wenig Vergleichsdaten vorliegen. Als aussagekräftig im Bereich pleistozäner autochthoner Böden des Hamrīn-Stauseegebietes hat sich der Phosphor-Gehalt erwiesen. Im Gebiet des Tell Gubba¹ sind autochthone fossile Böden durch einen erhöhten P-Gehalt gekennzeichnet. In den Kanalprofilen von Isin kennzeichnet ein – wenn auch sehr geringer – Anstieg des Phosphoranteils im Verlauf der Sedimentation vom Rinnensand bis zu den Rotbänder-Schichten² ebenfalls ein Abklingen der Sedimentation.

Alles in allem zeigen die bisherigen Untersuchungen der Rotbänder-Schichten wohl eine starke Beruhigung der Sedimentation an, klare Hinweise für eine autochthone Bodenbil-

¹ Publikation in Vorbereitung.

² Vgl. Kap. 8.6.3 Phosphorgehalt.

dung wurden bisher nicht gefunden. Geländebefund wie auch die analytischen Befunde sprechen für einen Absatz allochthonen roten Materials. Möglicherweise wurde es nachträglich durch Bodenbildung überprägt.

Für die Herkunft solchen Materials kommen Bodensedimente als Hochflutabsatz oder roter Windstaub als Hochflutabsatz in Frage. Am 24. 4. 1978 tobte über Bagdad ein Staubsturm, der die Stadt in eine dichte Hülle roten Staubes legte. Eine chemisch-analytische Kennzeichnung solcher Sedimente fehlt bisher für einen Vergleich mit den Sedimenten von Isin. Die Korngrößenzusammensetzung der Rotbänder-Schichten zeigt allerdings relativ kleine Anteile an Grobsilt – der üblicherweise die Hauptwindfraktion darstellt – unter allen Sedimenten um Isin. Im Profil km 9,55 hat die dort mächtige Rotbänder-Schicht den niedrigsten Grobsilt-Anteil des ganzen Profils. Eine Schwankung des Grobsilt-Anteils zwischen 0,5 und 14% sowie allgemein uneinheitliche Sortierung der Sedimente schließen zumindest einen Windabsatz an Ort und Stelle aus.

4. Gleye

Diese Sedimente fallen innerhalb der feinkörnigen Gruppe vor allem durch ihre Farbe auf. Sie variieren von kräftigem Hellgrün bis Grau. Mit ihrer Farbe heben sie sich deutlich von den sie unten und oben umgebenden gelbbraunen pelitreichen Lehmlagen (5) ab (vgl. Taf. 50, 2). Darüberhinaus unterscheiden sie sich aber auch häufig durch erhöhten Feinsand/Grobsilt-Gehalt von den übrigen siltig-tonigen Lehmen (3) und (5),¹ Ihre Sandgehalte erreichen 20%, selten 25% (Abb. 32).

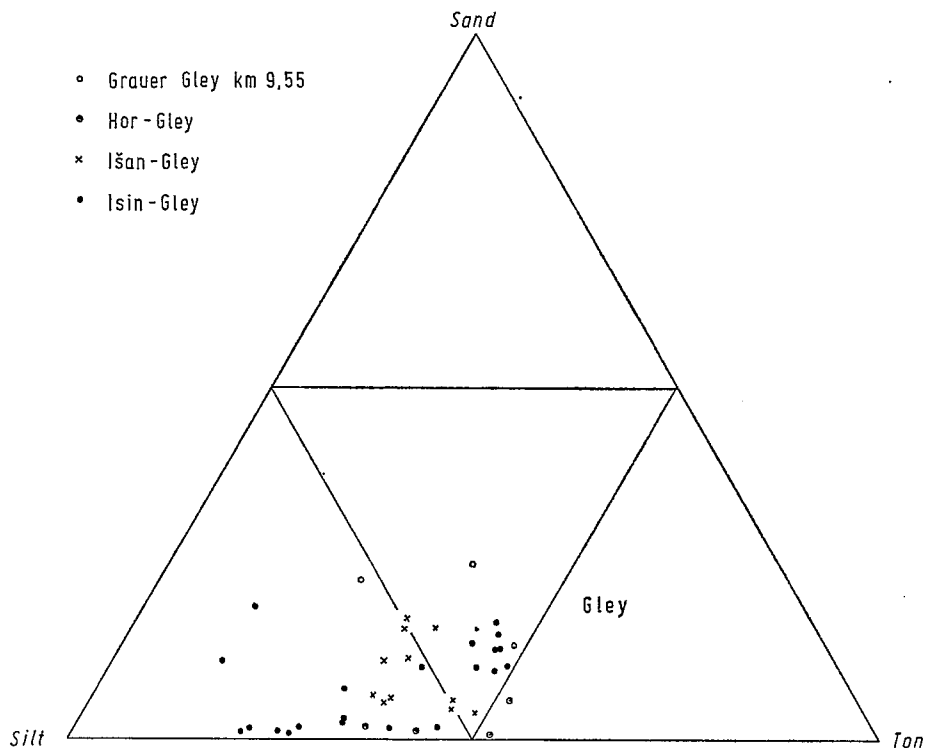


Abbildung 32. Kornverteilungsdiagramm der Gleye der Kanalprofile km 9,55, 37,13, 38,51 und 40,0 bei Išān Bahrīyāt.

¹ Vgl. Abb. 32 mit 33 und 34.

Manche der Gleye zeigen sehr schlechte Sortierung: gleich hohe Anteile an Ton und Silt, allerdings weniger Sandanteile als Ton bzw. Silt. Zu den am schlechtesten sortierten Sedimenten des Kanaleinschnittes gehören der graue Gley im Profil km 9,55 (Abb. 30), der grüne Gley der Isin-Schichten im Profil km 37,13 (Abb. 29), auch der Gley der Išān-Schichten im Profil 38,51.¹

Die grünen bis grauen Reduktionsfarben kennzeichnen die Bildung der Sedimente unter Wasserbedeckung, worauf auch eine reiche Molluskenführung (mehr Gastropoden als Muscheln) hinweist, die als weiteres charakteristisches Merkmal für diese Sedimente gelten kann. Sie kennzeichnen eher ruhiges als bewegtes Wasser.

Die Gleye sind demnach flußferne Sedimente tiefer gelegener Auenbereiche, in denen sich Wasser ansammelte. Die Molluskenfauna weist zum Teil auf ruhigeres Wasser hin, ein erhöhter Sandanteil und schlechte Sortierung auf Flußwasserzufuhr. Vielleicht spielt auch äolische Sandzufuhr eine Rolle.

5. Gleybegleitende Lehme (Unterer und Oberer Lehm)

Sie treten in Begleitung der Gleye auf – sowohl darunter (Unterer Lehm) als auch darüber (Oberer Lehm) – und sind die feinkörnigsten Bildungen der Kanalprofile (Abb. 33 und 34) Sie erreichen die geringsten Sandgehalte (<7%), kennzeichnen also die ruhigsten Sedimentationsbedingungen.

So gering allerdings ihr Sandgehalt ist, so zeigen sie andererseits die größte Variationsbreite zwischen den Ton- und Siltanteilen. Mit die höchsten Siltanteile der Profile erreicht

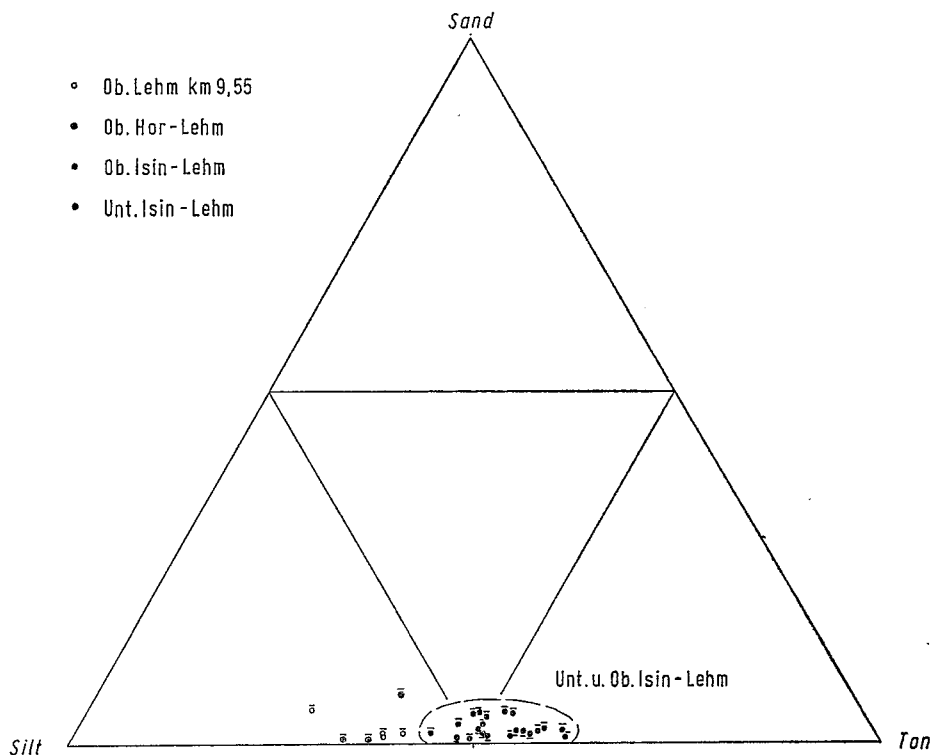


Abbildung 33. Kornverteilungsdiagramm der gleybegleitenden Lehme der Kanalprofile km 9,55, 37,13, 38,51 und 40,0 bei Išān Baḥrīyāt.

¹ Die zugehörigen Analysenwerte sind die drei sandreichsten Werte des Išān-Gleys in Abb. 32.

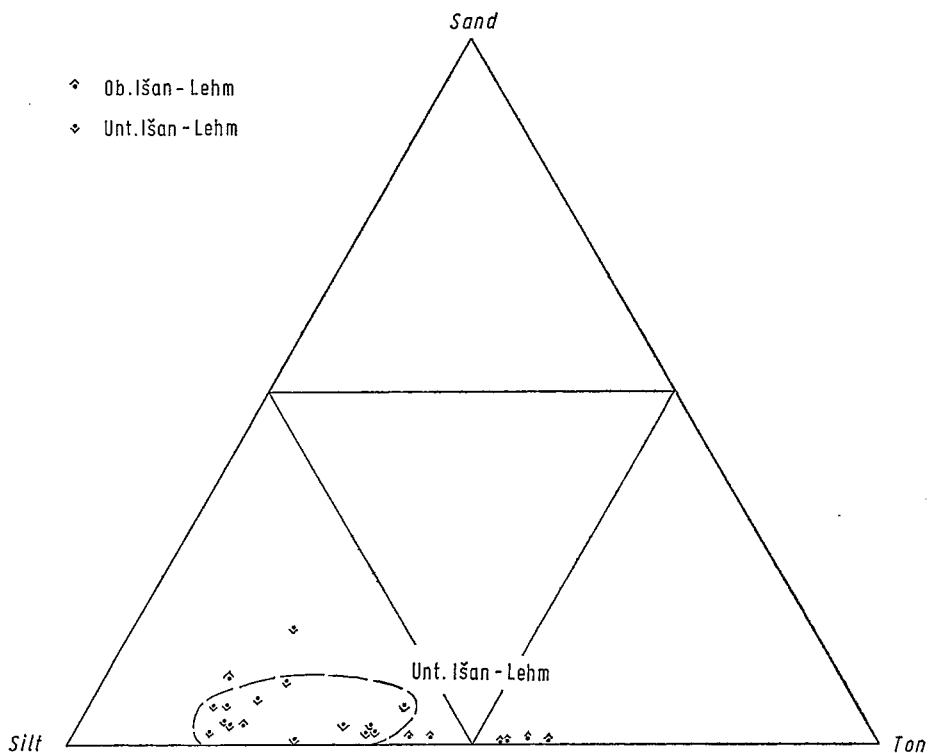


Abbildung 34. Kornverteilungsdiagramm der gleybegleitenden Lehme der Işan-Schichten der Kanalprofile km 37,13, 38,51, und 40,0 bei Işan Baħrıyāt.

der untere Lehm der Işan-Schichten im Profil km 37,13, im Mittel 78% Silt (vgl. Abb. 29 und 34). Dabei herrscht der Grobsilt vor. Das weist auf eine starke äolische Komponente hin. Ähnliche Kornverteilung zeigt der Obere Lehm der Işan-Schichten im Profil km 40,0.¹

Die Sedimentgruppe beinhaltet neben den siltreichsten Sedimenttypen auch die tonreichsten der Kanalprofile (Abb. 33 und 34). Einige Tongehalte des Oberen Lehms der Isin-Schichten überschreiten im Profil km 37,13 60%, im Mittel sind es 52,5%. Aber auch der Untere Lehm der Isin-Schichten² erreicht im Mittel 52,1% Tongehalt.³ Die Sortierung dieser Isin-Lehme ist hervorragend: Die feinsten drei Kornfraktionen, Ton, Feinsilt und Mittelsilt, erreichen zusammen im Oberen Isin-Lehm des Profils km 37,13 95,4% im Mittel, im Unteren Isin-Lehm des Profils km 40,0 sogar 97,3% im Mittel.

In diesen Zeitabschnitten herrschten in diesem Raum also äußerst ruhige, flußferne Ablagerungsbedingungen bei wahrscheinlich sehr langsamer Sedimentation.

8.6. BODENCHEMISCHE KENNZEICHNUNG DER SEDIMENTE

Die auffallendsten bodenchemischen Merkmale der Sedimente der Ebene sind ihr hoher Karbonat-, Gips- und Salzgehalt. Das Karbonat tritt u. a. in Form von Kalkkonkretionen und Kalzitkristallaggregaten in Sandkorngröße auf.⁴ Gips erfüllt vorallem als glänzende

¹ Analysenpunkte im Bereich des Unteren Işan-Lehms in Abb. 34.

² Nur im Profilbereich km 40 über dem Grundwasser vorhanden, sonst überall unter dem Grundwasser.

³ Auch nach Buringh (1960: 151) erreichen die Beckensedimente der Ebene 50 bis 70% Tongehalt.

⁴ Vgl. Kap. 8.5.1 und 8.5.2.

farblose Gipsspatkristalle und Gipsrosetten bis 2 mm Größe die Sedimente. Zusammen mit den Kalkkonkretionen bildet der Gips oft den gesamten vorhandenen Grob- und Mittelsandanteil.¹ Salz blüht längs allen Wänden aus, besonders stark dicht über dem Grundwasser (vgl. Taf. 49, 1 und 50, 2). Jeder frische Schurf, der im durchfeuchteten Bereich des Untergrundes (Kapillarwasserbereich des Grundwassers) angelegt wird, ist nach nur wenigen Stunden von einer weißen Salzkruste überzogen, so daß jegliche Zeichnung und Auswertung der Schürfe sofort nach dem Anlegen erfolgen muß.

Quantitativ wurden vorerst solche Bodeneigenschaften untersucht, die mögliche Indizien für wechselnde Sedimentationsgeschwindigkeit, Sedimentationsstillstand und Bodenbildung liefern.

1. Karbonatgehalt

Aus 143 Proben ergab sich ein mittlerer Karbonatgehalt² aller Sedimente von 22,3%. Im einzelnen zeigt der Karbonatgehalt eine gewisse Korngrößenabhängigkeit (vgl. auch die Karbonatkurven in den Abb. 29 und 30):

	% CaCO ₃	Werte	abnehmende Korngröße
Auelehme Hōr	18,9	7	↑
Auelehme Išān	23,5	48	
Auelehme Isin	23,9	47	
Rinnenlehme	20,9	15	
Rinnensande	17,4	12	

Die Rinnensande sind am karbonatärmsten. Über die Rinnenlehme zu den Auelehmen hin nimmt der Karbonatgehalt zu. Die feinere Kapillare der kleineren Korngrößen erweist sich hier als aufnahmefähiger. Das zeigt auch das Karbonatverhalten im Tell Imlihiye/Hamrīn.³ Unter den verschieden alten Auelehm-Rhythmen besitzt ferner der jüngste einen weitaus geringeren Karbonatgehalt als die älteren. Die höchsten Karbonatwerte erreichen natürlich die molluskenreichen Gleye mit etwas über 30% CaCO₃.

2. Eisengehalt

Die Untersuchung der Eisengehalte in den fluviatilen Sedimenten dient neben der allgemeinen chemischen Kennzeichnung der Sedimente der Frage nach den bodenbildenden Prozessen. Fluviatile Sedimente führen Eisen mit sich, das sowohl an den Anteil ehemals magmatischer Minerale gebunden ist (Primäreisen),⁴ als auch solches, das im Verlauf der Verwitterung irgendwann durch pedochemische Zerlegung des Mineralanteils freigesetzt wurde. Es liegt dann als Oxid, Hydroxid oder auch in Tonminerale eingebaut vor.⁵ Nach dem Absatz der Sedimente kann durch Bodenbildung am Ort der Ablagerung weiteres Eisen freigesetzt werden. Der Anteil pedogen freigesetzten Eisens am Gesamteisenanteil des Sediments kann also ein Spiegel der Sedimentgeschichte sein.

Von 53 Proben der Kanalprofile km 9,55 und 37,13 um Isin wurden 107 Eisenanalysen erstellt. Sie sind in den Abb. 35 und 36 dargestellt. Da der hohe Quarz- und Gipsgehalt des

¹ Siehe Tab. 1.

² Der Karbonatanteil wurde komplett als Kalkgehalt berechnet.

³ Schirmer (1980a: 20).

⁴ Nach Hädrich (1970: 122).

⁵ Vgl. Scheffer & Schachtschabel (1976).

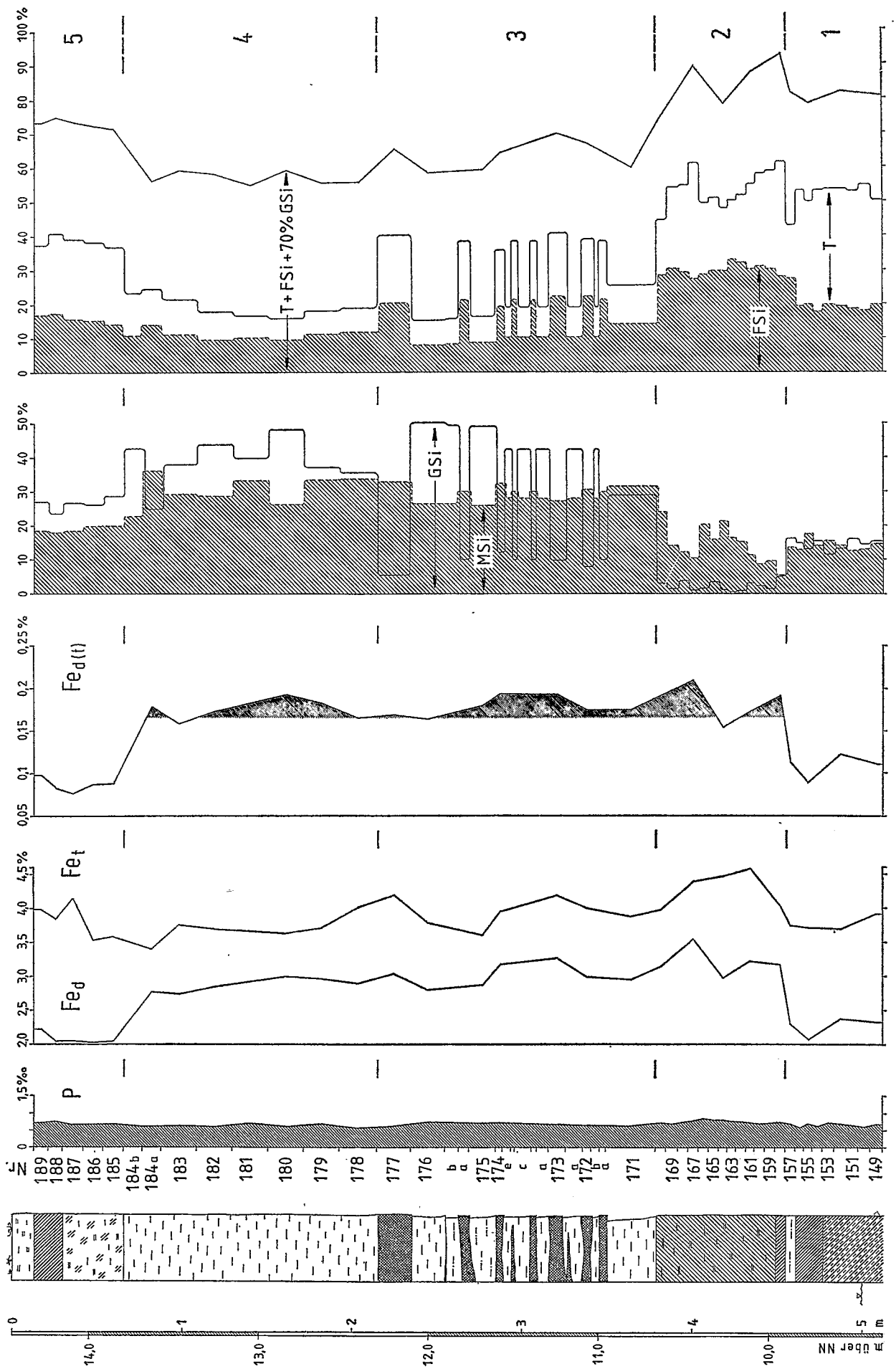


Abbildung 35. Profil km 37,13 des Main Drain IV (Kanal-Nordseite) 2 km nördlich Isän Bahriyät. Phosphor-Gehalt (P), Eisengehalte (Fe_a , Fe_t , $Fe_d(t)$) und Korngrößen-diagramme des Pelitanteils der Sedimente (Pelitanteil = 100%).

1 = Isin-Gley, 2 = Oberer Isin-Lehm, 3 = Rotbänder-Schicht, 4 = Unterer Isän-Lehm, 5 = Isän-Gley
 Legende siehe Abb. 29 a. S. 177

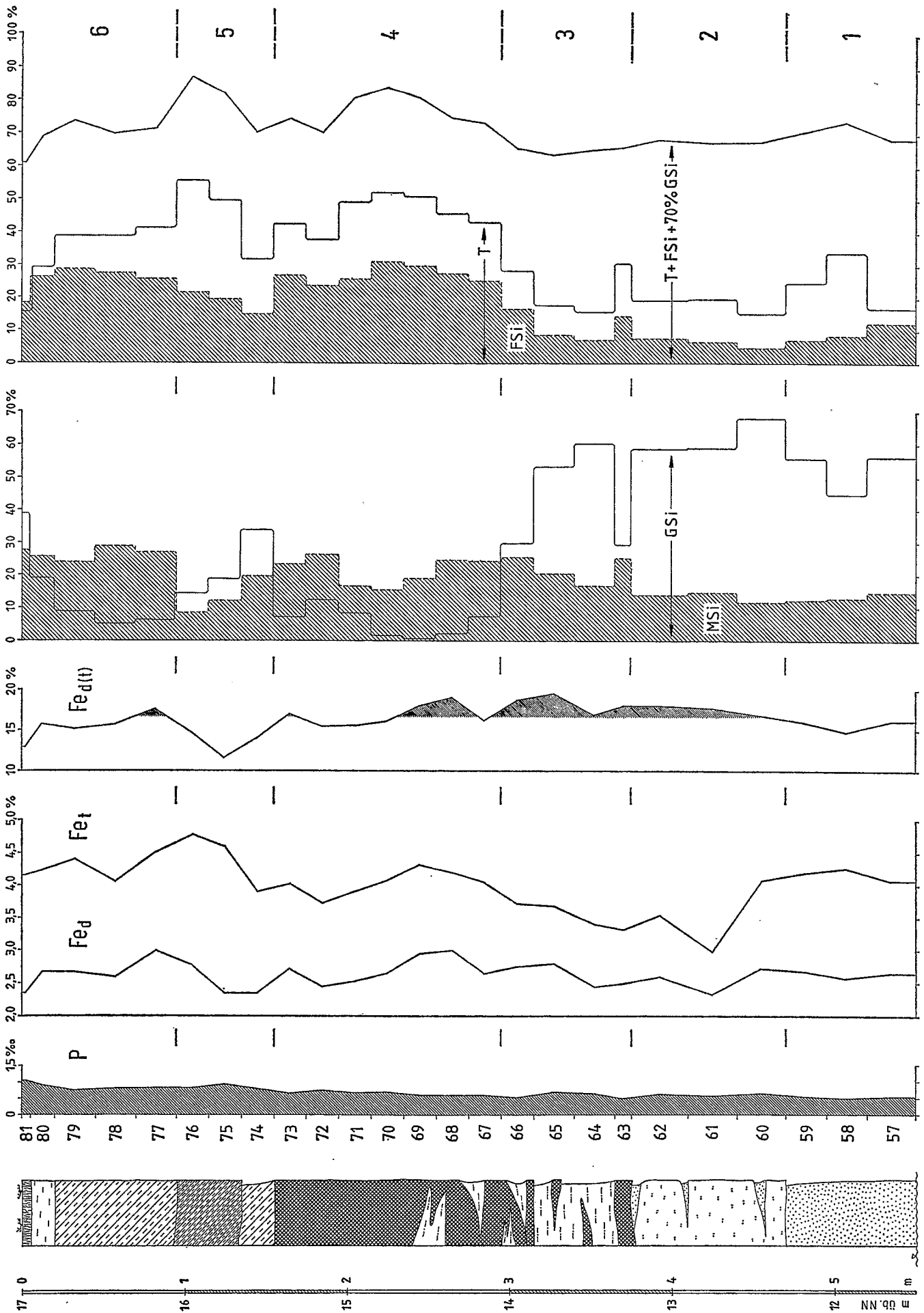


Abbildung 36. Profil km 9,55 des Contract Drain IV A in der Einmündung des Kanals A 43, 17 km nordwestlich Išān Bahrīyāt. Phosphor-Gehalt (P), Eisengehalte (Fe_d, Fe_t, Fe_{d(t)}) und Korngrößendiagramme des Pelitanteils der Sedimente (Pelitanteil = 100%).

1 = Rinnensand, 2 = Rinnenlehm, 3 = Rinnenlehm im Übergang zur Rotbänder-Schicht, 4 = Rotbänder-Schicht, 5 = Grauer Gley, 6 = Oberer Lehm

Legende siehe Abb. 29 a. S. 177

Sandanteils in den Proben den Eisengehalt der Sedimente sehr stark verdünnt, wurde der Sand abgesiebt und nur die Eisenanteile des Pelitanteils bestimmt. Analysiert wurde 1. der Gesamteisengehalt Fe_t ¹ des Pelitanteils einer Probe, der also das unverwittert primäre wie das pedogen freigesetzte Eisen erfaßt, 2. das sog. „dithionitlösliche“ Eisen (durch Na-Dithionit-Na-Citrat-Extraktion gelöstes Eisen),² von Hädrich auch Sekundäreisen genannt,³ das im wesentlichen die pedogen freigesetzten Eisenoxide und -hydroxide löst, wobei allerdings zwischen sedimentär mitgebrachtem pedogenen Eisen und nach der Ablagerung entstandenem pedogenen Eisen nicht unterschieden werden kann.⁴

Gesamteisen (Fe_t)

Die Kurve des Gesamteisens zeigt keine Analogie zur Profilgliederung. Vielmehr folgt sie in groben Zügen der Tonkurve, besser noch der summierten Ton-Feinsilt-Kurve. Die Mittelsiltkurve verläuft zur Gesamteisenkurve dagegen ziemlich konträr. Auf der Suche nach einer optimalen Übereinstimmung der Kurve des Gesamteisens mit dem Korngrößenverlauf fand sich als einigermaßen ideal eine Kurve aus summiertem Ton, Feinsilt und 70% des Grobsilts. Das zeigen die bisherigen Untersuchungen an beiden Profilen (Abb. 35 und 36). Wenn diese Analogie des Kurvenverlaufs nicht auf einem Zufall beruht, dann weist sie auf zwei grundsätzlich verschiedene Aufenthaltsorte des Eisens, und damit wohl auf unterschiedliche Formen hin.

Dithionitlösliches Eisen (Fe_d)

Es folgt in seinem Verlauf ungefähr dem des Gesamteisens, nur abgeschwächt und mit rund sechsmal kleineren Werten. Diese Gleichläufigkeit läßt darauf schließen, daß das Fe_d entweder schon mit gleichmäßigen Anteilen vom Sediment mitgebracht wurde oder im gesamten Profil ziemlich gleichartig entstand. Allgemein kann allerdings wegen der hohen Karbonatgehalte keine größere pedogene Eisensfreisetzung erwartet werden.

Interessant ist natürlich vor allem der Anteil des dithionitlöslichen Eisens am Gesamteisengehalt ($Fe_{d(t)}$), der in Prozent des Gesamteisens angegeben ist. Eine deutlich ausgeprägte Gesetzmäßigkeit zeigt sich dabei in beiden Profilen. In allen Gleyen ist der $Fe_{d(t)}$ -Anteil am geringsten.

Grauer Gley im Profil km 9,55:	13,5%
Išän-Gley im Profil km 37,13:	8,7%
Isin-Gley im Profil km 37,13:	10,8%
Nichtvergleyte Schichten (Mittel):	17,4%

Im reduzierenden Milieu der Vergleyung ist das Eisen entweder schon in eine nicht-dithionit-lösliche Form übergegangen, oder außerhalb der Vergleyung wird dithionit-lösliches Eisen bereitgestellt; vielleicht treten auch beide Vorgänge auf. Die roten Lagen der Rotbänder-Schichten zeigen keine höheren $Fe_{d(t)}$ -Werte als ihre Umgebung, wie man es erwarten möchte. Vielmehr weisen alle nicht vergleyten Schichten etwa ähnliche Werte auf. Sie schwanken zwischen 16,5 und 19%. Für die Rotbänderschichten läßt sich also vom Eisengehalt her keine erhöhte Verwitterung ableiten.

¹ Durch Alkalikarbonatschmelze nach Hädrich (1970: 125).

² Analysenverfahren nach Mehra & Jackson (1960), abgewandelt nach Coffin (1963).

³ Hädrich (1970: 122).

⁴ Auf die Problematik, inwieweit bei dieser Methode nicht nur pedogenes Eisen erfaßt wird, geht Hädrich (1970: 124) ein.

Die höchsten gefundenen $Fe_{d(t)}$ -Werte treten im Oberen Isin-Lehm im Profil km 37,13 auf: Maximalwert 21,0%, Mittelwert 18,4%. Die erhöhten $Fe_{d(t)}$ -Raten könnten auf einer Hydromorphierung im Zuge der Vergleyung (G_0 -Horizont) beruhen. Allerdings zeigt sich bei den übrigen Gleyen dieser Einfluß nicht. Andererseits erreicht dieser Lehm auch die höchsten Tongehalte von allen Sedimenten und weist damit noch am meisten auf bodenbildende Vorgänge hin.

Vergleich mit Eisengehalten anderer Gebiete:

Die mittleren Eisengehalte der beiden Kanalprofile werden in Tab. 2 solchen pleistozäner fluviatiler Schwemmsedimente des Hamrīn-Gebietes (Profil Tell Gubba 4) und jungen

Tab. 2. Mittlere Eisengehalte des Pelitanteils der Kanalprofile bei Isin, verglichen mit solchen vom Hamrīn/Ostiraq und Maintal/Franken.

Profil	Anzahl d. d. Werte	Mittelwerte von			
		Fe_t (%)	Fe_d (%)	$Fe_{d(t)}$ (%)	
Isin Kanal km 9,55	25	4,01	0,65	16,4	Flußbett- und Auensedimente
Isin Kanal km 37,13	28	3,90	0,60	15,3	Auensedimente
Tell Gubba 4/Hamrīn	18	2,78	0,49	17,7	Schwemmsedimente
Viereth/Steigerwaldmain	19	4,45	1,48	33,1	Auensedimente

Auensedimenten des Mains bei Viereth¹ gegenübergestellt. Letztere sind nicht älter als 300 Jahre und, ähnlich den mesopotamischen, noch wenig von autochthoner Bodenbildung ergriffen worden.

Die Eisenwerte der jungen Auensedimente des Mains und des Euphrats unterscheiden sich dadurch, daß die des mitteleuropäischen gemäßigten Klimas infolge höherer chemischer Verwitterung höhere Fe_d -Werte und damit auch eine höhere $Fe_{d(t)}$ -Rate aufweisen. Die Eisengehalte der Pleistozänsedimente des nordöstlichen Randes der mesopotamischen Ebene sind wesentlich niedriger als diejenigen der Ebene; das mag an den Ausgangsgesteinen des Einzugsgebietes liegen. Die $Fe_{d(t)}$ -Rate ist aber wiederum ähnlich der bei Isin.

3. Phosphorgehalt

Wie Erfahrungen an Auensedimenten des Mains² und an fluviatilen Sedimenten des Hamrīn-Gebietes³ zeigten, zeichnen sich fossile Böden durch erhöhten P-Gehalt aus. Erhöhter Anfall organischen Materials kennzeichnet hier Sedimentationsrückgang oder -stillstand.

Um Isin wurden bisher von 117 Proben 205 P-Analysen erstellt. Die Profile km 9,55 und km 37,5 sind vollständig analysiert (vgl. die P-Diagramme in Abb. 35 und 36); von jeder Probe wurden 2, manchmal 3 Analysen angefertigt. Von Profil km 40,0 liegt nur eine erste Analysenserie vor:⁴

¹ Schirmer & Schnitzler (1980).

² Schirmer (1980b).

³ Schirmer (in Vorbereitung).

⁴ Die Werte wurden deshalb noch nicht grafisch dargestellt.

Die Mittelwerte der drei Kanalprofile sind fast gleich groß:

Profil	Proben	Analysen	P ⁰ / ₁₀₀
km 9,55	25	56	0,68
37,13	41	94	0,70
40,0	51	55	0,68
Mittel insgesamt:			0,69

Aus den bisherigen Einzeldaten (Abb. 35 und 36) läßt sich ersehen, daß die P-Kurven der Sedimente der Kanalprofile von Isin eine deutliche Abhängigkeit von der Profilentwicklung zeigen. Innerhalb eines Sedimentationsrhythmus vom Rinnensand bis zum Oberen Lehm steigt der P-Gehalt generell an. Das zeigt sich sowohl an den zwei vollständig ausgebildeten wie auch an vier unvollständigen Rhythmen der Profile km 9,55, km 37,13 und km 40,0:

Im Profil km 9,55 (vgl. Abb. 35) hat der P-Gehalt im Rinnensand die niedrigsten Werte und steigt dann über den Rinnenlehm, die Rotbänder-Schichten zum abschließenden Gley mit Oberem Lehm an. So findet das bruchlose Bild der Korngrößenentwicklung dieses Profils auch eine Bestätigung im P-Gehalt:

	P ⁰ / ₁₀₀ km 9,55
Oberer Lehm	0,85
Gley	0,84
Rotbänder-Schichten	0,65
Rinnenlehm	0,60
Rinnensand	0,52

Die Profile km 37,13 und 40,0 beginnen unten mit dem Ausklang eines tieferen Rhythmus, nämlich dem Gley und Oberen Lehm der Isin-Schichten. Das drückt sich auch sehr deutlich im P-Gehalt aus, der im Oberen Lehm die höchsten Werte erreicht:

	P ⁰ / ₁₀₀ km 37,13	P ⁰ / ₁₀₀ km 40,0
Oberer Lehm	0,76	0,79
Isin-Gley	0,67	0,76
Unterer Lehm	—	0,64

Im nächst höheren Rhythmus (Išän-Schichten) beginnt der Phosphor-Gehalt in beiden Profilen wieder mit niedrigeren Werten, steigt dann über die Rotbänder-Schicht nach oben bis über den Gley hinaus an:

	P ⁰ / ₁₀₀ km 37,13	P ⁰ / ₁₀₀ km 40,0
Oberer Lehm	—	0,83
Išän-Gley	0,69	0,76
Unterer Lehm	0,64	0,68
Rotbänder-Schicht	0,68	0,67
Rinnenlehm	—	0,67
Rinnensand	—	0,36

Im Profil km 37,13 tritt der Anstieg der Kurve nicht so deutlich hervor, vor allem wegen des kleinen Rückgangs im Unteren Lehm. Der Rhythmus ist aber nach oben nicht voll-

ständig entwickelt, denn er endet bereits mit dem Išān-Gley an der Geländeoberfläche. Im Išān-Rhythmus des Profils km 40,0 dagegen kommt die allgemein steigende Tendenz der Werte von unten nach oben eindrucksvoll zum Ausdruck.

Insgesamt unterstützen die Phosphor-Werte die Vorstellung, die vom Profilbild gewonnen wurde, daß eine rhythmische Sedimentation vorliegt, die an der Basis mit schnellerer Ablagerung beginnt und sich nach oben verlangsamt. In allen Fällen zeigt der Obere Lehm eines Rhythmus die höchsten Phosphor-Werte. Im Falle des Oberen Lehmes der Isin-Schichten fallen sie zudem mit der höchsten $Fe_{d(t)}$ -Rate und dem höchsten gefundenen Tongehalt zusammen, so daß hier wohl die stärksten Ansätze einer Bodenbildung zu suchen sind.

Um den Grad des Anstieges des P-Gehaltes von den Werten der Basis zu denen des Oberendes eines Rhythmus auszudrücken, wird jeweils das Verhältnis des Mittelwertes der Einzelanalysen des Oberen Lehms zu dem des basalen Rinnensediments gebildet (P-Zuwachsverhältnis). Beim Išān-Rhythmus beträgt das P-Zuwachsverhältnis im Profil km 40,0 2,3. Beim Rhythmus des Profils km 9,55 beträgt es 1,6.

Ein Vergleich mit den Phosphor-Werten der Verwitterungs-Horizonte autochthoner Böden (B-Horizonte) und dem darunter liegenden unverwitterten Ausgangsgestein (C-Horizonte) in den pleistozänen Schwemmsedimenten des Hamrīn-Gebietes zeigt, daß die P-Werte der B-Horizonte der Böden etwa in gleicher Höhe liegen wie die Mittelwerte der mesopotamischen Sedimente: Beim Tell Gubba erreichen im Bereich fossiler Böden die B-Horizonte Werte von 0,61 und 0,70^{0/100}. Die jeweils darunter liegenden Ausgangssubstrate (C-Horizonte) haben Werte von 0,50 und 0,59^{0/100}. Das P-Zuwachsverhältnis zwischen unverwittertem C-Horizont und verwittertem B-Horizont ist damit geringer (1,1 und 1,3) als innerhalb der holozänen Rhythmen des Zweistromlandes.

8.7. RHYTHMISCHE SEDIMENTATION IN DER AUE UM ISIN

Die Sedimente der mesopotamischen Ebene um Išān Baḥrīyāt lassen einen rhythmischen Aufbau erkennen, wie er auf S. 173 dargestellt ist. Drei solcher Rhythmen sind mehr oder weniger vollständig erschlossen. Ob die Einzelglieder der Rhythmen, Rinnensand – Rinnenlehm – Rotbänder-Schicht – Unterer Lehm – Gley – Oberer Lehm, in der hier vorgefundenen Weise die rhythmische Sedimentation vollständig charakterisieren, muß erst noch durch vergleichende Untersuchungen geprüft werden. Die Rinnensande mit den großschaligen Muscheln stellen fluviatile Sedimente dar, die langsam in immer feiner werdende Hochflutsedimente übergehen (Rinnenlehm, Rotbänder-Schicht). In der Folge Unterer Lehm – Gley – Oberer Lehm kommen extrem flußferne Auensedimente bis Seeablagerungen mit zahlreichen Gastropoden zum Absatz. Der gesamte Rhythmus wird durch stets feiner werdende Kornanteile charakterisiert. Beträgt im Rinnensand der Feinsandanteil im Mittel um 90%, so nimmt er im Rinnenlehm auf durchschnittlich 30% ab. Rotbänder-Schicht, Unterer und Oberer Lehm haben nur noch unter 5% Feinsandgehalt. Nur im Gleyhorizont eines jeden Rhythmus steigt er nochmal auf 5–10% an. Das deutet auf eine etwas stärkere Flußwasserzufuhr in die weiten flußfernen Becken hinein hin. Insgesamt beinhaltet ein Rhythmus fluviatile Sedimentation, die nach oben hin langsam abklingt. Das Silt/Ton-Verhältnis ist im Rinnensand und Rinnenlehm ebenfalls größer als in den höheren Schichten der Rhythmen, weist also auch auf eine ruhiger werdende Sedimentation hin. In derselben Weise kann der von unten nach oben langsam zunehmende Phosphorgehalt eines Rhythmus gedeutet werden. Das Ende eines Rhythmus wird also durch

geringen Sandgehalt, zum Teil niedrige Silt/Ton-Verhältnisse und hohen Phosphorgehalt gekennzeichnet. Der Wechsel zum neuen Rhythmus wird dann sehr deutlich durch starkes Ansteigen des Feinsandgehaltes, des Silt-Ton-Verhältnisses und durch deutlichen Rückgang des P-Anteils angezeigt.

In den Rhythmen spiegelt sich auflebendes und abklingendes fluviatiles Geschehen um Isin wider. Im Rhythmenbeginn zeigt sich ein Fluß- oder Kanalbett, das Sand herbeiliefert. Es folgen Hochflutsedimente und zum Rhythmusende hin eine weite Beckenlandschaft mit zeitweiliger Vernässung und Wasserbedeckung und einer geringen, sehr feinkörnigen Sedimentation. Diese rhythmische Sedimentation bedeutet aber auch, daß die Sedimentationsrate pro Zeit von unten nach oben abnimmt, also der obere Rhythmenteil eine viel längere Zeitspanne beinhaltet als der untere. Die längsten Zeitspannen werden dem Unteren und Oberen Lehm eines Rhythmus zukommen.

Was die Bedeutung dieser Rhythmen anbetrifft, so erlaubt diese lokale kleine Studie noch keine weitgreifenden Aussagen. Sie können natürlich, im Zusammenhang mit wechselnden alten Flußarmen, aber auch künstlich im Zusammenhang mit Bewässerung durch Kanäle entstanden sein. Sie können völlig lokaler Natur sein, aber auch übergeordnete Bedeutung in der mesopotamischen Ebene haben; das müssen weiter ausgedehnte Untersuchungen zeigen.

In jedem Falle waren am Beginn des Rhythmus Wasserläufe vorhanden, die sich dann langsam zum Rhythmusende hin immer mehr entfernten oder verschwanden. Da Flüsse in Tiefebenen wie der mesopotamischen allgemein bei Hochfluten Uferwälle zu beiden Ufern aufwerfen, entstehen im Hinterland der Uferwälle Randsenken oder flache Becken, die bei flachem Relief zuweilen abflußlos bleiben können. In ihnen sammelt sich dann Wasser, wenn der weit abseits liegende Fluß Hochflut führt. Buringh beschreibt solche sandreiche flußnahe Ablagerungen und silt- und tonreiche flußferne Beckenablagerungen sowohl von Flußläufen¹ als auch von Bewässerungskanälen Mesopotamiens.²

Im Bild der mesopotamischen Fluß- und Kanallandschaft reihen sich nebeneinander der Wasserlauf mit bevorzugt sandigem Material, zu den Seiten hin die weite Aue mit flußfern immer feiner werdendem Sediment bis hin zu den Randsenken oder Auenbecken mit zeitweilig stehendem Wasser. Dieses Nebeneinander finden wir in den Kanalprofilen als Übereinander vor, und zwar rhythmisch sich mehrfach wiederholend.

8.8. TELLEDIMENTE VON IŠAN BAHRĪYĀT

Im nördlichen Bereich des Tells wurden nach-Isin-zeitliche Tellversturzsedimente mit eingeschalteten Siedlungshorizonten untersucht, die Floren- und Faunenreste führen, deren Bearbeitung noch im Gange ist (Profil Isin 1). Interessant ist, daß sich die dortigen Tellabspülsedimente sedimentologisch gut von den natürlichen Ablagerungen der umgebenden Ebene unterscheiden lassen, obgleich ihr Material ja von dort stammt.

Im Korngrößenbild sind sie sand- und siltreicher, dafür tonärmer als die durchschnittlichen Sedimente der Ebene (Abb. 37). Am ehesten passen sie zu den Rinnenlehmen, die unter 8.5.2 aus dem Untergrund der Ebene beschrieben sind. Das Sedimentbild könnte ein Produkt äolischer Sand-Silt-Anreicherung sein, aber auch das Ergebnis bewußter anthropogener Magerung des tonreichen Materials der Ebene.

¹ Buringh (1960: 144).

² Buringh (1960: 155).

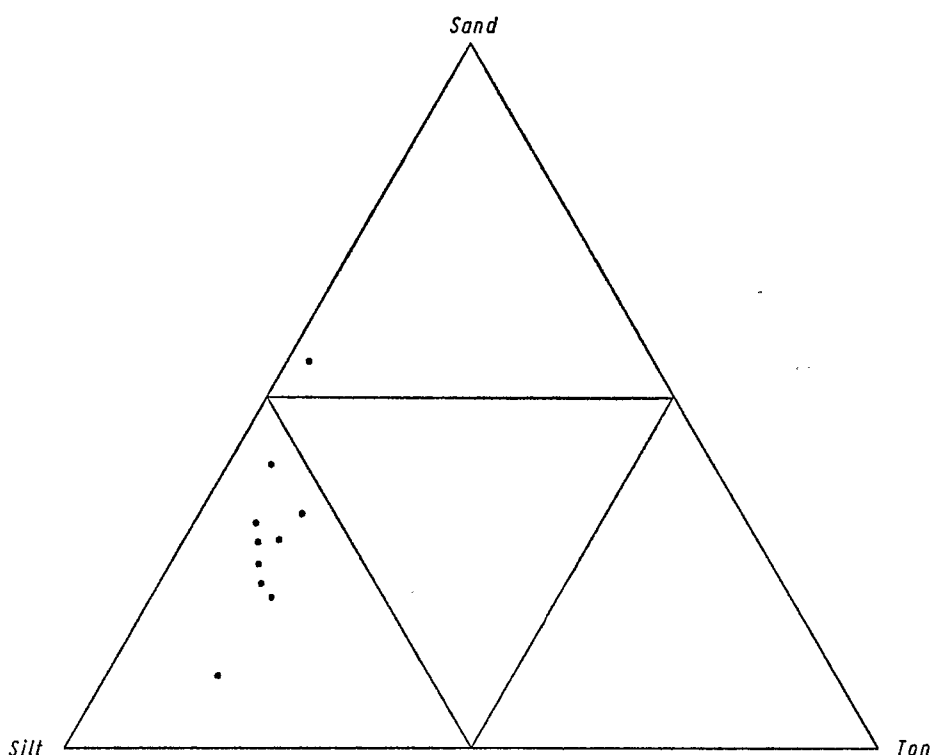


Abbildung 37. Kornverteilungsdiagramm der nach-Isin-zeitlichen Tellversturz- und Tellerspülsedimente im Profil Isin 1 im Nordbereich des Tells.

Der Karbonatgehalt der Versturzsedimente ist mit 17,7% im Mittel niedriger als der mittlere Karbonatgehalt der Sedimente der Ebene (22,3% aus 143 Werten). Er ist auch noch niedriger als der mittlere Gehalt der jüngsten obenauf liegenden Hör-Schichten (18,9%). Eine Erklärung dafür mag sein, daß die Telledimente seit langem der Kalkzufuhr durch kapillaren Grundwasseraufstieg, ferner dem Einfluß kalkhaltiger Oberflächenwässer entzogen worden sind.

Ihr Phosphorgehalt dagegen ist enorm erhöht. Während der mittlere P-Gehalt von 117 Werten der Kanalprofile 0,69‰ beträgt, hat der von 10 Werten des Profils Isin 1 3,0‰, also das 4,5fache. Hierin finden die Einflüsse von Besiedlung und Beweidung seit den ersten Kontakten der Sedimente mit Mensch und Tier ihren Niederschlag.

Ähnlich klare Unterscheidungsmerkmale zwischen Telledimenten und dem natürlichen Untergrund finden sich im Tell Imlihiye¹ und besonders Gubba im Hamrīn-Gebiet. Über die Ergebnisse des Profils Isin 1 wird nach Abschluß der Untersuchungen genauer berichtet.

8.9. AUSBLICK

Zwei große Anliegen resultieren aus diesem ersten Einblick in die geologischen Verhältnisse um Iṣān Baḥrīyāt. Das eine ist die schon oben aufgeworfene Frage nach der regionalen Gültigkeit oder eventuell lokalen Natur der Befunde. Die allgemein sedimentologischen Befunde scheinen, nach Vergleichen mit den großräumigen Angaben von Buringh² und

¹ Schirmer (1980a).

² Buringh (1960).

nach eigenen Profilvergleichen bei Mahmudiyah und Mahawil allgemein charakteristisch für den Bereich der unteren mesopotamischen Ebene zu sein. Die Stratigraphie selbst entbehrt vorerst der Datierung. Buringh zweifelt aus seinen – allerdings spärlichen – stratigraphischen Angaben an einer Konnektierungsmöglichkeit einzelner Profilausschnitte der Ebene:¹ „As the various phases (of sedimentation) have little or no connection, it is never known which type of substratum will occur in a certain area. Even deep borings 1 km apart, often made for hydrological investigations, cannot give reliable information.“ Allerdings vermutet er weiter, daß möglicherweise größere Ruheperioden mit stärkeren Sedimentationsperioden ganz allgemein in der mesopotamischen Ebene wechseln könnten. Stützen kann er diesen Eindruck nicht, doch entspricht er auch meinen Erfahrungen aus anderen Flußgebieten. Die hier vorgelegten stratigraphischen Sedimentationsrhythmen längs den Kanälen großräumiger zu verfolgen, wäre also eine erste Aufgabe.

Aus dieser offenen Frage resultiert das zweite Anliegen: die Verknüpfung der Sedimente mit der Besiedlungsgeschichte. Sie bietet vorerst am meisten Hoffnung für einen großräumigeren Einblick in die mesopotamische Ebene. Der wichtigste Ansatz hierfür wäre die Datierung der Sedimente durch Fundinhalte im Kontakt mit dem Tell Išān Baḥriyāt. In Grabungen am Tellrand müßten sich die Straten erschließen lassen, die mit den Besiedlungszeiten des Tells korrespondieren. Das wäre auch der Schlüssel, ein Bild der Umwelt zur Besiedlungszeit dieses Raumes zu entwerfen.

8.10. ANHANG: PROFILBESCHREIBUNGEN

Išān Baḥriyāt, Contract Drain IV A, km 9,55 N, in der Mündung des Seitenkanals A 43 (vgl. Abb. 30 und 35).

Alle Schichten sind stark kalkhaltig, gipsführend, und zum Grundwasser hin zunehmend salzig.

Proben-Nr.	Mächtigkeit in cm	Bodenhorizont	Beschreibung
			Geländeoberfläche etwas abgeschoben
81	5	A _h	Lehm, siltig, schwach feinsandig, dunkelgraubraun
80	15		Lehm, siltig, hellbraungrau, sehr locker, durchwurzelt, selten <i>Unio tigridis</i>
77-79	75	G _{or}	Lehm, siltig, hellbraungrau, grobpolyedrisches Gefüge, schwach rostfleckig, gelegentlich bis 5 cm starke Bänder aus siltigem, schwach feinsandigem Lehm
75-76	40	G _{or}	Lehm, siltig, tonig, schwach feinsandig, grau, schwach rostfleckig, prismatisches Gefüge, zahlreiche Mollusken (häufig: <i>Corbicula fluminalis</i> , <i>Melanoides</i> , <i>Gyraulus</i> , <i>Radix</i>)
74	20	G _r	Lehm, siltig, schwach feinsandig, hellbraungrau, schwächer molluskenführend als oben

¹ Buringh (1960: 145).

67-73	140	S _d B (?)	Lehm, siltig, tonig, hellgraubraun, grobpolyedrisches Gefüge mit rotbraunen Tonüberzügen. Im tieferen Teil Einschaltung von siltigen, schwach feinsandigen Lehmlagen, vertikale grüngraue, rostgeränderte Fahnen
63-66	80	S _d G _o	Lehm, siltig, schwach feinsandig, gelbgraubraun, mit vertikalen grüngrauen, rostgeränderten Fahnen, Bänder und Linsen rötlichbraunen Lehms (wie oben), millimetergroße schwarzbraune Eisen-Mangan-Konkretionen
60-62	95	G _o	Lehm, feinsandig, siltig, braun und olivbraun, mit dünnen Lagen von feingeschichtetem, graugrünem Feinsand, zahlreiche Eisen-Mangan-Konkretionen
58-59	50	G _{or}	Feinsand, glimmerreich, olivgrau, schwach rostfleckig
57	30	G _r	Feinsand, glimmerreich, grünlichgrau
Profiluntergrenze:			Grundwasserspiegel am 17. 10. 1978

Stratigraphische Gliederung:

77-81	95 cm	Oberer Lehm
74-76	60 cm	Grauer Gley
67-73	140 cm	Rotbänder-Schicht
63-66	80 cm	Rinnenlehm mit Übergang zur Rotbänder-Schicht
60-62	95 cm	Rinnenlehm
57-59	80 cm	Rinnensand

Išān Baḥrīyāt, Main Drain IV, km 37,13 Nordseite (vgl. Abb. 29 und 36).

Alle Schichten sind stark kalkhaltig, gipsführend und zum Grundwasser hin zunehmend salzig.

Proben-Nr.	Mächtigkeit in cm	Bodenhorizont	Beschreibung
			Geländeoberfläche, etwas abgeschoben, 14,45 m über NN
	13		Lehm, siltig, tonig, graugrün, stark gestört und aufgelockert
188-189	17	G _r	Lehm, siltig, tonig, sehr schwach feinsandig, hellgraugrün, reich an Muscheln (<i>Unio tigridis</i>) und Schnecken (besonders <i>Radix</i>)
185-187	36	G _r	Lehm, siltig, tonig, hellbraungrau, grünfleckig, mit kleinen unbestimmbaren Keramikresten, ferner Schnecken
178-184	149	S _d	Lehm, siltig, gelbbraun, mit grauen rostgeränderten Fahnen
177	20	S _d	Lehm, siltig, tonig, rötlichbraun, Polyedergefüge mit Tonbelägen, mit grauen, rostgeränderten Fahnen
176	20		Lehm, siltig, gelbbraun
175	30		Lehm, siltig, sehr schwach feinsandig, mit rotbraunem Lehmband wie oben

172-174	65		Lehmbänder, siltig, tonig, rötlichbraun, Polyedergefüge mit Tonbelägen, dazwischen Lehm, siltig, gelbbraun
171	29		Lehm, siltig, gelbbraun
159-170	70	G ₀ B (?)	Lehm, tonig, siltig, hellrötlich braun, rostfleckig, Plattengefüge
158	6	G _r	Lehm, tonig, siltig, hellgrün
157	6	G _{ro}	Lehm, siltig, tonig, sehr schwach feinsandig, hellbraun grünfleckig, rostfleckig
154-156	16	G _r	Lehm, tonig, siltig, sehr schwach feinsandig, hellgrün, muschel- und schneckenführend (<i>Unio tigridis</i> , <i>Radix</i> , <i>Gyraulus</i>)
149-153	35	G _r	Lehm, tonig, siltig, sehr schwach feinsandig, olivgrau-braun, mit Schnecken Profiluntergrenze bei 9,33 m über NN Grundwasserspiegel am 18. 10. 1978 bei 9,45 m über NN

Stratigraphische Gliederung:

185-189	66 cm	Išān-Gley	} Išān-Schichten
178-184	149 cm	Unterer Lehm	
171-177	164 cm	Rotbänder-Schicht	
158-170	76 cm	Oberer Lehm	} Isin-Schichten
149-157	57 cm	Isin-Gley	

8.11. LITERATUR

- Buringh, P. (1960): Soils and soil conditions in Iraq. - 322 S., 2 Krt.; Baghdad (Ministry of Agriculture, Agricultural research and projects).
- Coffin, D. E. (1963): A method for the determination of free iron in soils and clays. - Canadian Journ. Soil Science, 43: 7-17; Ottawa/Ontario.
- Hädrich, F. (1970): Zur Anwendbarkeit einiger bodenkundlicher Untersuchungsmethoden in der paläopedologischen und quartärgeologischen Forschung unter besonderer Berücksichtigung der Untersuchung von Proben aus Lößaufschlüssen. - Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 60: 103-137; Freiburg i. Br.
- Harris, S. A. & Adams, R. M. (1957): A note on canal and marsh stratigraphy near Zubediyah. - Sumer, 13: 157-162; Baghdad.
- Hrouda, B. (1977): Isin - Išān Bahriyāt I. Die Ergebnisse der Ausgrabungen 1973-1974. - Bayer. Akad. Wiss., Phil.-Hist. Kl., Abh., N. F. 79; München.
- Mehra, O. P. & Jackson, M. L. (1960): Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite-citrate system buffered with sodium bicarbonate. - Clays and Clay Minerals. Proc. 7th Nat. Conf. 1958: 317-327; London, New York (Pergamon).
- Scheffer, F. & Schachtschabel, P. (1976): Lehrbuch der Bodenkunde. - 9. Aufl., 394 S.; Stuttgart (Enke).
- Schirmer, W. (1980a): Landschaftsgeschichte um den Tell Imlihiye/Hamrin, Irak. - Baghdader Mitt., 11: 9-32; Baghdad.
- Schirmer, W. (1980b): Exkursionsführer zum Symposium Franken: Holozäne Talentwicklung - Methoden und Ergebnisse. - 210 S.; Düsseldorf (Abt. Geologie der Universität).
- Schirmer, W. & Schnitzler, J. (1980): Eisengehalte der Auenböden am Main. - In Schirmer, W.: Exkursionsführer zum Symposium Franken: 66-69; Düsseldorf (Abt. Geologie der Universität).

- 3 Brustbein mit auffällig asymmetrischer Lage der Rippenansatzflächen des mit einer Wirbelsäulen-anomalie behafteten Mannes aus Grab 96.
- 4 Trepanationen in einem Scheitelbeinbruchstück des Mannes aus Grab 100.
- 5 Bruchstück vom Scheitelbein des Mannes aus Grab 100 mit einer weiteren Trepanation. Die durch die Trepanation freigelegte Diploe ist an der Innenwand des Lochs nachträglich durch eine jetzt glänzend wirkende Substanz zugedeckt.
- 6 Ein weiteres Scheitelbeinbruchstück des Mannes aus Grab 100, das links neben einem angebrochenen Trepanationsloch zwei kreisrunde Vertiefungen in der Tabula externa aufweist (Pfeile), bei denen es sich vermutlich um Anbohrungen handelt, die jedoch nicht unter die äußere Knochen-tafel in die Diploe des Scheitelbeins hineinreichen.
- Tafel 42 Schädel der jungen Frau aus Grab 103, islamisch.
- Tafel 43 Schädel der Frau aus Grab 104, islamisch.
- Tafel 44 1-3 Schädel des Mannes aus Grab 102, islamisch.
4 Schädelrest des Mannes aus Grab 105, islamisch.
- Tafel 45 1-2 Schädelrest des Mannes aus Grab 49, neubabylonisch.
3-4 Schädelrest des Mannes aus Grab 96, später als Isin II-Zeit.
- Tafel 46 Tierknochen (Erläuterung S. 155)
- Tafel 47 Tierknochen (Erläuterung S. 155)
- Tafel 48 Tierknochen (Erläuterung S. 155)
- Tafel 49 1 Entwässerungskanal des Hilläh-Diwanīyāh-Projektes: Main Drain IV am Übergang bei km 37,22. Blickrichtung nach Südost. Kanaltiefe bis zum Grundwasser: 5,50 m. Im unteren Drittel der Wände weiße Salzausblühung. Im oberen Drittel Grenze zwischen kapillar durchfeuchtetem (dunkel) und völlig ausgetrocknetem Boden (hell). Foto: 18. 10. 78.
2 Halbwüste nordwestlich Tell Išān Bahriyāt. Im Hintergrund der Tell. Foto: 20. 10. 78.
- Tafel 50 1 Profilstelle km 9,55 des Contract Drain IV A in der Einmündung des Kanals A 43, 17 km nordwestlich Isin. Die Maßstabhöhe beträgt 1 m. Blickrichtung nordwestlich. Foto: 17. 10. 78.
2 Profilstelle km 37,13 des Main Drain IV (Kanal-Nordseite) 2 km nördlich Isin. Kanaleinschnitt bis zum Wasserspiegel: 5,50 m. Im Schurf ist dicht über dem Wasser der helle Isin-Gley, darüber etwas dunkler der Obere Isin-Lehm sichtbar. Beide Schichten sind seitlich durch weiße Salzausblühung gekennzeichnet. Darüber die Išān-Schichten mit dunklerem, durchfeuchteten und hellerem, ausgetrockneten Teil. Foto: 18. 10. 78.

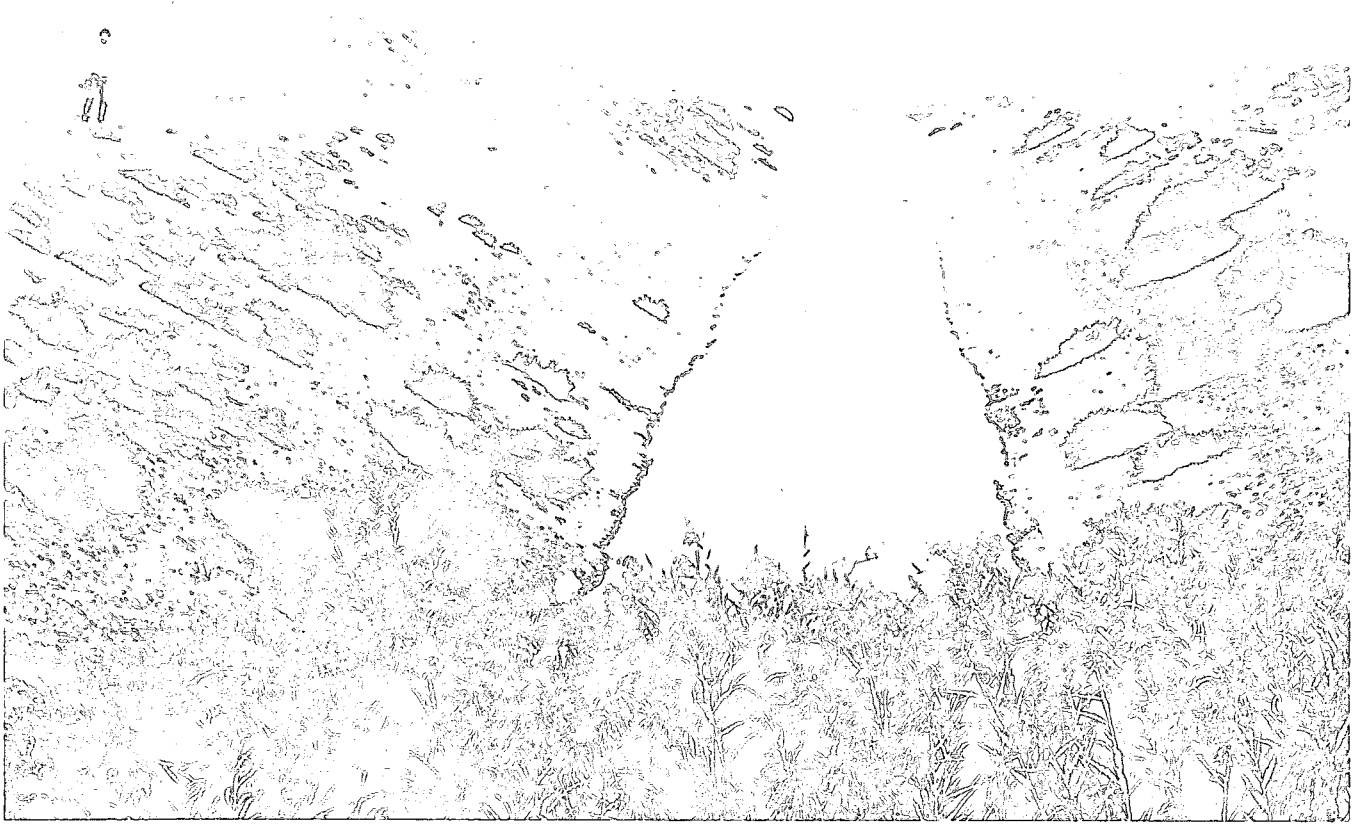
PLÄNE

- Plan 1 Topographische Aufnahme 1973 mit den Eintragungen der einzelnen Grabungsareale 1973-78
- Plan 2 Gula-Tempel. Schematischer Plan, Stand 1978
- Plan 3-4 Gula-Tempel, Profile
- Plan 5 Nordabschnitt II Nord und Süd, Bauaufnahme Schicht 1-2
- Plan 6 Nordabschnitt II Nord und Süd, Bauaufnahme Schicht 3
- Plan 7 Nordabschnitt III, Bauaufnahme
- Plan 8 Nordabschnitt III, Profil
- Plan 9 Südostabschnitt, Bauaufnahme Stand 1978
- Plan 10 Südostabschnitt, Profile
- Plan 11 Gula-Tempel, Aufnahmeplan, Stand 1978

TEXT-ABBILDUNGEN

- Abb. 1 Gula-Tempel, Fragmente eines Kultständers oder Untersatzes aus Ton
- Abb. 2 Gula-Tempel, Bauaufnahme der sog. Küchen
- Abb. 3 Nordabschnitt II Nord, Höhenlinienplan der ursprünglichen Oberfläche
- Abb. 4 Nordabschnitt II Nord, Schematischer Plan der Schicht 1 (Neubabylonisch)

- Abb. 5 Nordabschnitt II Nord, Mauerwerksverband, Neubabylonisch
 Abb. 6 Nordabschnitt II Nord, Schematischer Plan Schicht 2 (Isin II-Zeit)
 Abb. 7 Nordabschnitt II Nord, Mauerwerksverband, Isin II-Zeit
 Abb. 8 Nordabschnitt II Nord, Schematischer Plan der Schicht 3 (Altbabylonisch)
 Abb. 9 Nordabschnitt II Nord, Mauerwerksverband, Altbabylonisch
 Abb. 10 Nordabschnitt II Nord, Schematischer Plan der Schicht 4 (Isin-Larsa-Zeit)
 Abb. 11 Westabschnitt, Aufnahmeplan
 Abb. 12 Gula-Tempel, Fragment eines mit einem Symbol gestempelten Ziegels
 Abb. 13 Sagittal-, Horizontal- und Frontalrisse der Schädel 49.102.103.104
 Nr. 49 _____
 Nr. 102
 Nr. 103 — — — — —
 Nr. 104 _____
- Abb. 14–25 Darstellungen der Skelettfunde in den einzelnen Gräbern.
 Abb. 26 Darstellungen der im Isin-Material festgestellten Fischarten.
 Abb. 27–37 Erläuterungen unter den Abbildungen.



1 Entwässerungskanal des Hillāh-Diwanīyāh-Projektes: Main Drain IV am Übergang bei km 37,22. Blickrichtung nach Südost. Kanaltiefe bis zum Grundwasser: 5,50 m. Im unteren Drittel der Wände weiße Salzausblühung. Im obereren Drittel Grenze zwischen kapillar durchfeuchtetem (dunkel) und völlig ausgetrocknetem Boden (hell). Foto: 18. 10. 78.



2 Halbwüste nordwestlich Tell Išān Bahriyāt. Im Hintergrund der Tell. Foto: 20. 10. 78.

Aushub
 Oberfläche

 Oberer Lehm

 Grauer Gley

 Rotbänder-Schicht

 Rinnenlehm,
 sandgebändert



Aushub

 Oberfläche

 Isan-Gley

 Obergrenze der
 Durchfeuchtung

Salzausblühung {
 Ob. Isin-Lehm

 Isin-Gley

 Wasser

