U. Herpertz
Aus der Feldbergklinik Dr. Asdonk, Fachklinik für Lymphologie und Ödemkrankheiten, St. Blasien (Chefarzt: Dr. U. Herpertz)

Messung und Dokumentation von Ödemen

Schlüsselwörter
Ödemmessung, Ödemdokumentation, Ödemgrade, Ödemgradmesser

Zusammenfassung
Die Messung und Dokumentation von Ödemen sollte konsequent sowohl in der ambulanten als auch in der stationären Therapie durchgeführt werden. Sie ist technisch einfach und kann je nach Bedarf als Umfangsmessung oder Volumenmessung durchgeführt werden. Diese Dokumentation ist sowohl für Ärzte als auch für Physiotherapeuten wichtig, um einerseits untereinander sinnvoll korrespondieren zu können, andererseits um gegenüber den Krankenversicherungsträgern entsprechende Argumentationshilfen für die Notwendigkeit einer ödemreduzierenden Therapie zu haben. Sie ist aber auch für Patienten wichtig, die dadurch in ihrer Mitarbeit gefördert und mobilisiert werden.

Key words
Edema measuring, edema documentation, degree of edema, edema degrees measuring

Summary
Measuring and documentation of peripheral edemas should be carried out consistently both in ambulant and in hospital treatment. It's technical easy and can be done as measuring of circumference or of volume. This documentation is important both for the doctors and the physiotherapists and the patients too.

Ödeme sind pathologische Flüssigkeitseinlagerungen des Körpers, die im interstitiellen Bindegewebe liegen. Nach der Diagnose eines Ödems über die Symptome Verdickung, Dellbarkeit und erhöhte Konsistenz des Gewebes sollte immer eine Messung und Dokumentation des Ödems erfolgen. Ausgangswerte sind wichtig, um eine objektive Therapiekontrolle zu haben. Sie können auch wichtig sein, um gegenüber Krankenkassen und Ärzten die Notwendigkeit oder sogar die Änderung einer Ödemtherapie zu begründen. Nicht zuletzt sind sie auch für den Patienten von großer Bedeutung, welcher durch Minderung von Ödemumfang oder Ödemvolumen zu einer positiven Zusammenarbeit motiviert wird. Umgekehrt ist eine Ödemzunahme ein Hinweis darauf, daß die bestehende Therapie nicht ausreichend oder falsch ist. Bei der Befragung der Ödempatienten über die Meßfreudigkeit zu Hause ergab sich, daß nur ca. 5% der Ärzte und etwa 15% der Lymphdrainagetherapeuten zumindest 1× im Jahr eine Ödemmessung durchführen.

Der Zweck dieser Arbeit ist es zu zeigen, daß Ödemmessungen relativ einfach und wenig zeitintensiv sind, so daß sie in Zukunft häufiger und regelmäßig durchgeführt werden sollten.

Durch Messungen ist man auch dazu in der Lage, Ödeme in unterschiedliche Stärkegrade einzuteilen. Als einfache und praktikable **Klassifizierung von Ödemen** hat sich folgende Gradeinteilung in der Feldbergklinik, Fachklinik für Lymphologie, seit 20 Jahren bewährt:

Grad 0: Reversibles Ödem
Grad 1: Geringes Ödem
Grad 2: Mäßiges Ödem
Grad 3: Starkes Ödem
Grad 4: Massives Ödem
Grad 5: Elephantiastisches Ödem
Grad 6: Gigantisches Ödem

Bei **beidseitigen Extremitätenödemen** kann diese Einteilung nicht ganz objektiv sein, da eine vergleichbare normale Extremität nicht vorhanden ist. Der Ödemgrad wird daher im Vergleich zu einer fiktiven normalen Extremität geschätzt. Dagegen ist der Ödemumfang in cm und als Volumen in ml objektiv feststellbar, wie es später beschrieben wird.

Beim **einseitigen Extremitätenödem** ist dagegen eine Klassifizierung objektiv und reproduzierbar möglich. Dabei hat sie die folgende auf Asdonk und Kuhnke zurückgehende Ödemgradeinteilung bewährt, bei der die jeweils nächste Ödemstufe eine Verdoppelung des Ödemvolumen bedeutet. Es ergibt sich folgende Einteilung (Tab. 1):

Tab. 1 Ödemgrade einseitiger Ödeme

Grad 1: Geringes Ödem bis 10%	Volumenvermehrung gegenüber der gesunden Seite.
Grad 2: Mäßiges Ödem bis 20%	
Grad 3: Starkes Ödem bis 40%	
Grad 4: Massives Ödem bis 80%	
Grad 5: Elephantiastisches Ödem bis 160%	
Grad 6: Gigantisches Ödem über 160%	

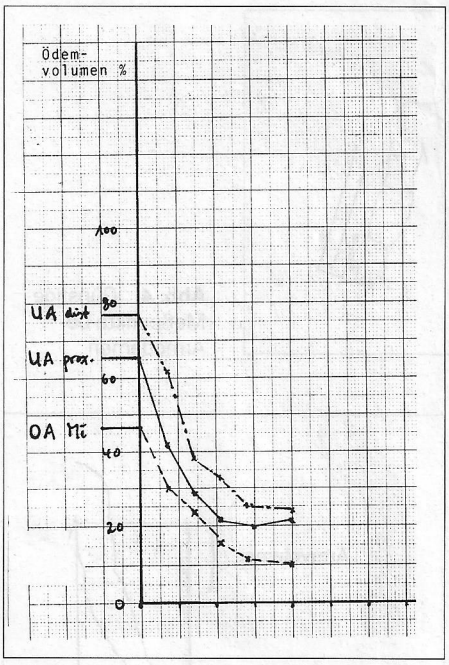

Abb. 1 Ödemabnahme bei sek. Armlymphödem während 4wöchiger stationärer Behandlung (UA dist. = Unterarm distal, prox. = proximal, OAMi = Oberarmmitte)

Diese Prozentbestimmungen sind mit Hilfe eines Bandmaßes und eines Elektronikrechners bzw. meines Ödemgradmessers einfach und schnell möglich. Diese Einteilung bietet auch eine grobe Richtlinie, ob man Ödeme anfangs stationär behandeln sollte oder ob eine ambulante Behandlung ausreicht. Normalerweise ist schwergradigen Ödemen von über 40% am günstigsten mit einer anfangs stationären lymphologischen Behandlung beizukommen. So ist dann z. B. aus der Verlaufskurve heraus sehr leicht zu erkennen, daß sich ein massives Ödem zu einem mäßigen Ödem zurückentwickelt hat (Abb. 1).

Die Zahlen auf der Ordinate können entsprechend der Ödemstärke variabel gewählt werden, damit die Ödemkurve immer nur auf einem Blatt verläuft. Für die einzelnen Kurven empfehlen sich unterschiedliche Farben.

Manchmal ist eine Abschätzung der Ödemmenge und der Ödementwicklung über die **Änderung des Körpergewichtes** möglich, besonders bei rascher Ödementstehung. So habe ich es wiederholt erlebt, daß bei schweren renalen oder kardiogenen Ödemen im Sinne eines Anasarka von den Patienten genaue Gewichtszunahmen seit Ausbruch der Erkrankung angegeben werden können, die annäherungsweise der Wassereinlagerung entsprechen. Durch eine erfolgreiche diuretische Therapie ist dann manchmal genau diese Ödemausschwemmung wieder zu erzielen, so daß das Gewicht nach erfolgter Therapie dem vor Beginn der Ödemerkrankung entspricht. Diese

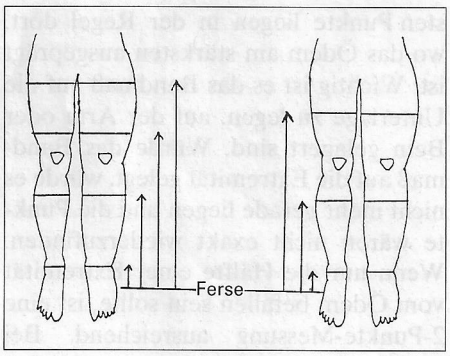

Abb. 3 Günstige Meßpunkte bei Beinödem

Annahme ist jedoch nur einigermaßen realistisch, wenn es nicht durch diätetische Maßnahmen zu einer Verminderung oder Vermehrung der Körperfett- oder Muskelmasse kommt. Die Kontrolle des Körpergewichtes bei Ödemkrankheiten ist daher eine außerordentlich wichtige Beobachtung.

Die einfachste Art der Ödemdokumentation geschieht über **Umfangsmessungen**. Die Beurteilung ist besonders einfach, wenn ein einseitiges Ödem vorliegt, so daß die Umfangsdifferenz die Ödemstärke widerspiegelt. Eine Reduzierung der Umfangsdifferenz an vergleichbaren Stellen zeigt eine Verminderung des Ödems an, entsprechend eine Zunahme der Umfangsdifferenz eine Ödemverstärkung. Dabei ist auch zu bedenken, daß durch Muskelatrophien auf der ödematisierten Seite Ödeme geringer als vorhanden bestimmt werden und daß Muskelatrophien auf der nichtödematisierten Seite eine höhere Ödemstärke erscheinen lassen. Solche Muskelatrophien sind jedoch einerseits sehr selten, andererseits durch muskuläre Schwäche leicht feststellbar und können mit berücksichtigt werden bei der Ödemeinteilung. Bei beidseitigen Ödemen ist der Ödemverlauf ebenfalls durch Umfangsmessungen zu beobachten. Dabei sollten die Zahlenangaben auf der Ordinate passend zu den Umfangsmassen gewählt werden (Abb. 2).

Bei den Umfangsmessungen an Armen und Beinen gilt es sicher wiederfindbare **Ödempunkte** zu definieren, die einen exakten Vergleich durch spätere Messungen möglich machen. Es müssen daher die für den einzelnen Menschen günstigsten Punkte im Abstand zur Ferse oder zu den Fingerspitzen protokolliert werden. Die sinnvoll-

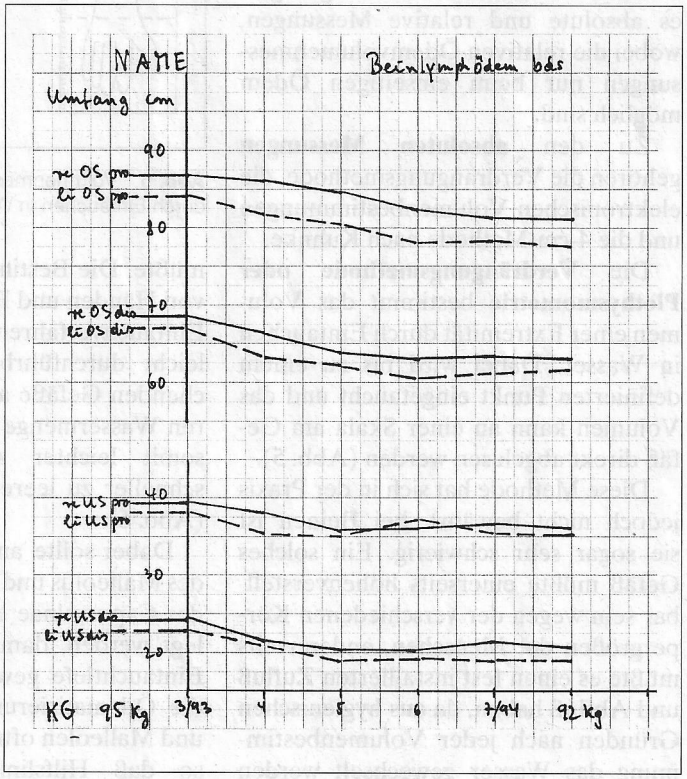

Abb. 2 Umfangsänderungen bei Beinlymphödemen unter ambulanter Ödemtherapie.
OS = Oberschenkel,
US = Unterschenkel,
prox = proximal,
dis = distal

sten Punkte liegen in der Regel dort, wo das Ödem am stärksten ausgeprägt ist. Wichtig ist es das Bandmaß auf die Unterlage zu legen, auf der Arm oder Bein gelagert sind. Würde das Bandmaß auf die Extremität gelegt, würde es nicht mehr gerade liegen und die Punkte wären nicht exakt wiederzufinden. Wenn nur die Hälfte einer Extremität vom Ödem befallen sein sollte, ist eine 2-Punkte-Messung ausreichend. Bei Befall einer ganzen Extremität eine 3- oder 4-Punkte-Messung. Manchmal bieten auch Nävi (sog. Muttermale) günstige Markierungshilfen.

An den Beinen bieten sich besonders die Fesseln, der dickste Wadenumfang und 1 oder 2 markante Stellen am Oberschenkel zu Kontrollmessungen an (Abb. 3). Der Fußumfang ist untauglich für Umfangsmessungen. Bei stark ödematisierten Zehen können jedoch Zehenumfangsmessungen, meist an der 2. Zehe, sinnvoll sein.

Bei Armödemen bietet sich häufig der Umfang am Handgelenk und an der dicksten Stelle des proximalen Unterarmes sowie in Oberarmmitte an (Abb. 4). Sollte die Hand ödematisiert sein, sind Umfangmessungen im Bereich der Mittelhand sowie evtl. auch der Finger möglich.

Die Umfangsmessungen zur Ödemverlaufskontrolle sind bei den Patienten außerordentlich beliebt und für diese leicht verständlich, da ihnen Ödemabnahmen in Zentimetern einleuchtender und verständlicher sind als die Ödemvolumenreduzierungen in Millilitern. Die Ödemkontrolle über Umfangsmessungen ist bei beidseitigen Ödemen die ideale Methode für die ambulante Behandlung. Dabei sind die Zeitabstände von einem Monat zwischen den einzelnen Messungen ausreichend. Wichtig ist dabei die regelmäßige Kontrolle des Gewichtes, da Gewichtszunahmen immer auch mit Umfangszunahmen einhergehen, ohne daß dies eine Ödemzunahme bedeuten muß oder umgekehrt. Die Umfangsmessung selbst muß immer mit der gleichen Kraft durchgeführt werden, da bei strammerem Ziehen am Maßband die Umfänge geringer und bei zu geringer Zugkraft weiter gemessen würden. Aus diesem Grunde sollten Umfangsmessungen möglichst auch immer von der gleichen Person durchgeführt werden. Alternativ kann

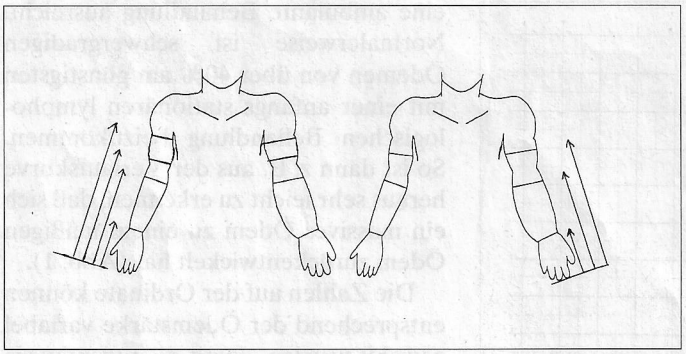

Abb. 4 Günstige Meßpunkte bei Armödemen

ein Verfahren gewählt werden, bei dem am Bandmaß ein leichtes Gewicht hängt, wodurch das Bandmaß jeweils mit der gleichen Kraft um die Extremität stramm gezogen wird. Hierdurch wird die unterschiedliche Handhabung durch verschiedene Personen zum größten Teil ausgeschaltet. Außerdem sollten die Messungen immer zur gleichen Tageszeit stattfinden, damit die tageszeitlichen Schwankungen der Ödeme entfallen, was besonders bei den Beinen wichtig ist.

Ödemvolumenmessungen sind bei Ödemen sicherlich die optimalste Meßmethode, da es sich bei Ödemen um Volumina handelt. Diese Methoden sind allerdings im Vergleich zu einfachen Umfangsmessungen entweder wesentlich teurer oder komplizierter. Bei den Ödemvolumenmessungen gibt es absolute und relative Messungen, wobei die relativen Ödemvolumenmessungen nur beim einseitigen Ödem möglich sind.

Zu den **absoluten Messungen** gehören die Verdrängungsmethode, die elektronischen Volumenbestimmungen und die 4-cm-Methode nach Kuhnke.

Die **Verdrängungsmethode oder Plethysmometrie** bestimmt das Volumen einer Extremität durch Eintauchen in Wasser. Dabei wird bis zu einem definierten Punkt eingetaucht und das Volumen kann an einer Skala am Gefäß direkt abgelesen werden (Abb. 5).

Diese Methode hat sich in der Praxis jedoch nicht bewährt, bei Beinen ist sie sogar sehr schwierig. Ein solches Gefäß müßte einerseits höhenverstellbar sein wegen der verschiedenen Körpergrößen der Menschen, andererseits müßte es einen fest installierten Zufluß und Abfluß haben, da aus hygienischen Gründen nach jeder Volumenbestimmung das Wasser gewechselt werden

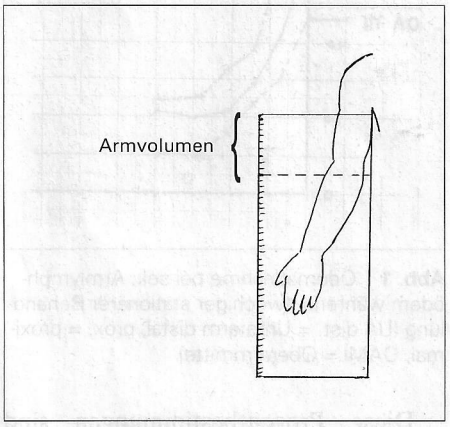

Abb. 5 Armvolumenmessung durch Eintauchen in Wasser

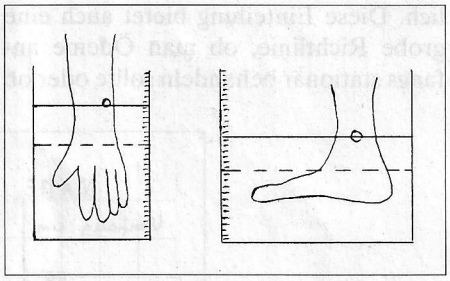

Abb. 6 Volumenmessung von Hand und Fuß durch Eintauchen in Wasser

müßte. Die Bestimmung der Volumina von Händen und Füßen hingegen ist im Eintauchverfahren möglich und auch leicht durchführbar, da die entsprechenden Gefäße aufgrund der geringeren Wassermenge nicht so schwer sind, somit leichter zu handhaben und schneller zu leeren und zu füllen sind (Abb. 6).

Dabei sollte am Fuß etwa in Höhe des Malleolus und an der Hand in Höhe des Caput ulnae ein Meßpunkt festgelegt werden, damit immer die gleiche Eintauchtiefe gewährleistet ist. Durch die Ödematisierung sind Caput ulnae und Malleolen oftmals nicht erkennbar, so daß Hilfslinien sinnvoller sind.

Natürlich kann man auf eine Volumenbestimmung von Hand und Fuß verzichten, wenn diese nicht ödematisiert sind, sondern nur der übrige Teil von Arm oder Bein. Eine Hand- und Fußvolumenmessung ist durchaus auch unter ambulanten Bedingungen möglich. Zur Bestimmung der Fußvolumina empfiehlt sich ein Plastikaquarium, was man selber eichen kann, zur Bestimmung des Handvolumens ein entsprechendes gläsernes Gefäß, was ebenfalls geeicht werden muß. Schon geeichte Geräte sind in der Regel sehr teuer und Eigeneichungen durchaus möglich.

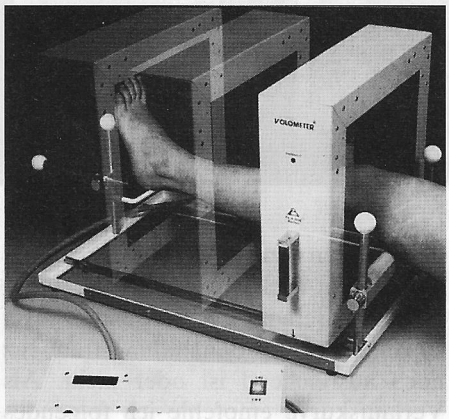

Abb. 7 Volometer, Fa. Bösl

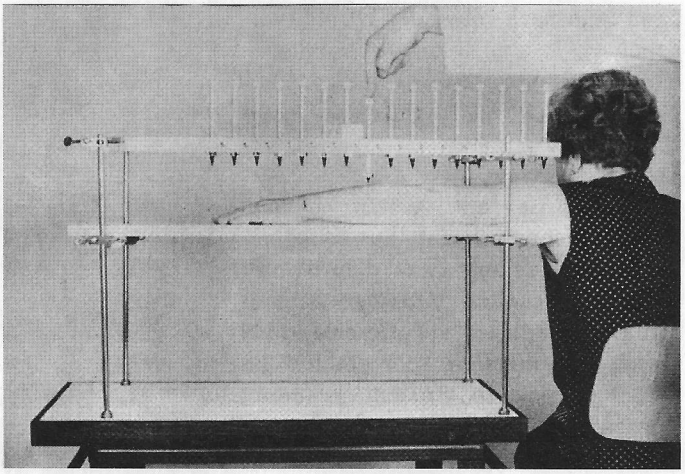

Abb. 10 Markierungsgerät nach Asdonk.

Sehr einfach und schnell gehen die Bestimmungen von Extremitätenvolumina mit dem Volometer (Abb. 7) oder Perometer (Abb. 8).

Dies sind **fotoelektrische Apparate**, die die Durchmesser der Extremitäten in 2 Ebenen bestimmen und daraus Umfang und Kreisfläche errechnen. Gleichzeitig fahren sie die Extremitäten in ihrer Länge ab und der angeschlossene Rechner kann daraus das Volumen in Sekundenschnelle errechnen und ausdrucken. Während der Volometer für die Arme sehr günstig ist, erfaßt es an den Beinen in der Regel nur den Unterschenkel, wogegen das Perometer ein ganzes Bein erfassen kann. Diese Geräte haben allerdings einen recht hohen Preis (15000,– bis 20000,– DM), so daß sie nur in entsprechenden Spezialkliniken sinnvoll sind.

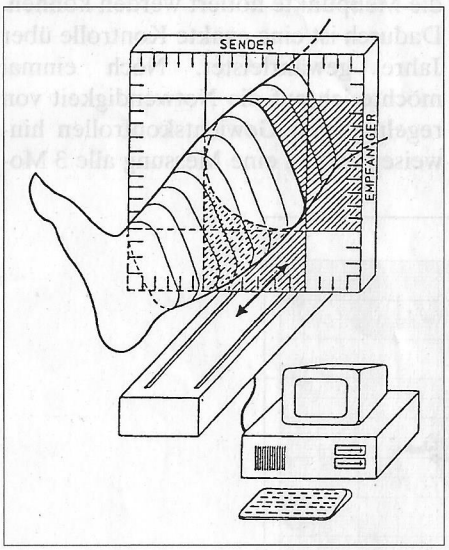

Abb. 8 Perometer. Meßsysteme zur Umfangsbestimmung und zur Volumenbestimmung von Extremitäten

Eine weitere Methode, das Extremitätenvolumen zu bestimmen, ist die **4-cm-Methode nach Kuhnke**. Bei dieser wird die Extremität gedanklich in 4 cm breite Scheiben zerlegt (Abb. 9), deren Einzelvolumina aus dem Umfang bestimmt werden und die dann im Computer addiert das Gesamtvolumen des Armes oder Beines ergeben.

Da diese Meßmethode auf der Rechenformel einer Kreisscheibe beruht, sind Hände und Füße damit nicht zu berechnen, sondern nur die runden Arm- und Beinabschnitte. Diese können zwar nicht ganz exakt berechnet werden, da sie meist nicht ganz kreisrund sind, es ist aber doch eine relativ genaue Bestimmung möglich, so daß diese Methode durchaus sinnvoll ist. Mit Hilfe entsprechender Rechnerprogramme brauchen dann nur die einzelnen Umfänge im 4-cm-Abstand eingegeben werden und der Rechner druckt das Gesamtvolumen sofort aus. Diese 4-cm-Methode von Kuhnke, deren Reproduzierbarkeit durch das Markierungsgerät (Abb. 10) nach Asdonk gewährleistet ist, hat sich in lymphologischen Kliniken bewährt, obwohl sie auf den ersten Blick recht kompliziert erscheint.

Die Messung einer Extremität dauert mit Ödemrechnung zusammen etwa 5 Minuten.

Beim **einseitigen Ödem ist eine relative Ödemvolumenbestimmung** möglich, bei der das Ödemvolumen in Prozent angegeben wird. Dabei

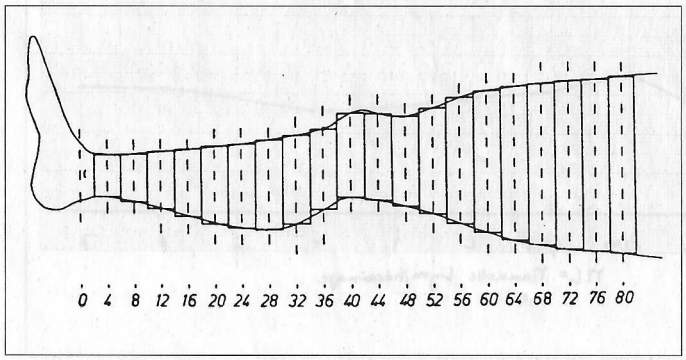

Abb. 9 Volumenmessung nach Kuhnke: Aufteilung der Extremität in 4 cm breite Scheiben

kann man nach folgender Formel vorgehen:

$$\left(\frac{U^2\ \text{Ödem}}{U^2\ \text{gesund}} - 1\right) \times 100 = \text{Ödemvolumen in \%}$$

Dieses ist mit einem kleinen Taschenrechner leicht ausrechenbar. Noch einfacher geht es mit dem von mir 1986 entwickelten **Ödemgradmesser** (Abb. 11), welcher auf dieser Formel beruht und mit dem sehr einfach das Ödemvolumen in Prozent bestimmt werden kann.

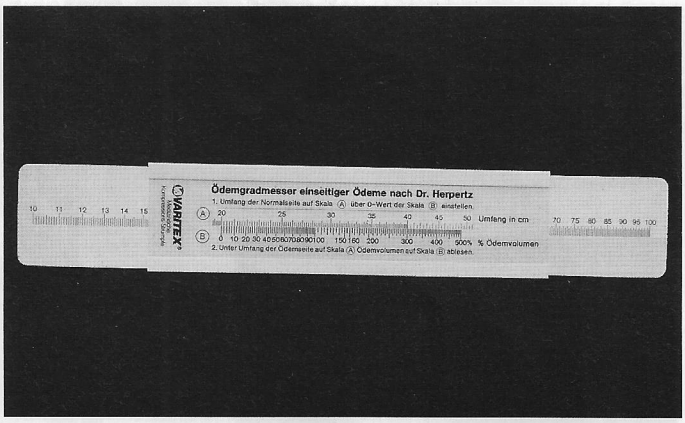

Abb. 11 Ödemgradmesser

Dazu ist lediglich je eine Umfangsmessung an der gesunden und an der ödematisierten Extremität notwendig, der Rechenschieber muß entsprechend eingestellt werden und es kann sofort das Ödemvolumen in Prozent abgelesen werden. Dieser Ödemgradmesser ist bei einseitigen Ödemen ideal zur Verlaufskontrolle geeignet. Das Ödemvolumen kann direkt in die entsprechende Ödemkurve eingetragen werden. Wenn man eine solche Messung monatlich durchführt (Abb. 12), reicht ein DIN-A4-Blatt für 1 Jahr aus. Wenn es sich um ein relativ konstantes Ödem handelt, könnten die Ödemmessungen auf alle 3 Monate reduziert werden, so daß ein solches Blatt 3 Jahre reichen würde.

Aus einer solchen Ödemkurve läßt sich dann hervorragend ablesen, ob das Ödem konstant bleibt, langsam zunimmt oder sogar abnimmt. Daraus können dann Schlüsse gezogen werden wie: Die Ödemtherapie muß intensiviert werden oder die Ödemtherapie kann in ihrer Intensität reduziert werden oder eine ambulante Behandlung ist nicht mehr ausreichend und der Patient muß in eine lymphologische Klinik eingewiesen werden. Eine solche Meßkurve dient auch dem Lymphtherapeuten dazu, seinem überweisenden Arzt zu zeigen, ob die Behandlungsfrequenz noch ausreichend ist oder nicht. Als Verlaufskurve empfehle ich folgendes Meßblatt (Abb. 13), wobei auf der Rückseite neben wichtigen Informationen auch ein Meßschema ist, in dem die Meßpunkte notiert werden können. Dadurch ist eine exakte Kontrolle über Jahre gewährleistet. Noch einmal möchte ich auf die Notwendigkeit von regelmäßigen Gewichtskontrollen hinweisen, wobei eine Messung alle 3 Mo-

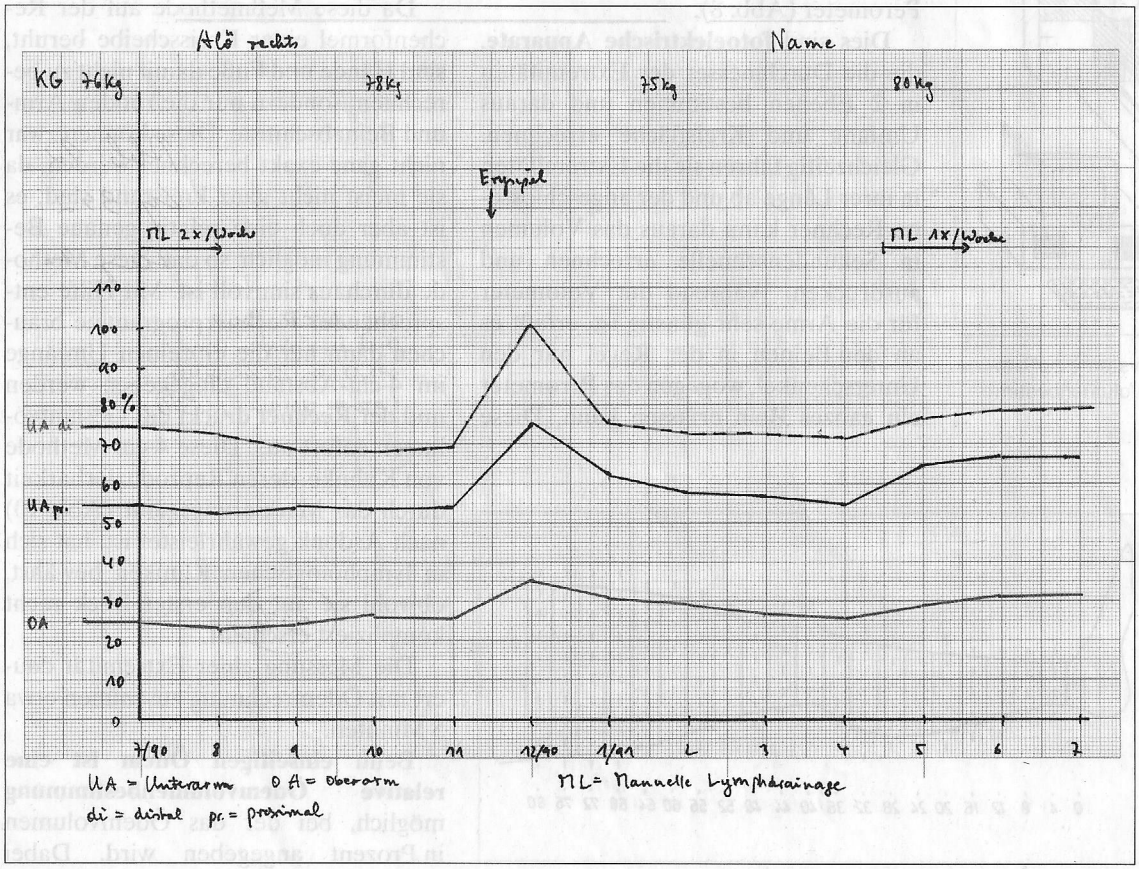

Abb. 12 Relatives Ödemvolumen bei einseitigem Ödem; Verlaufskurve über 1 Jahr

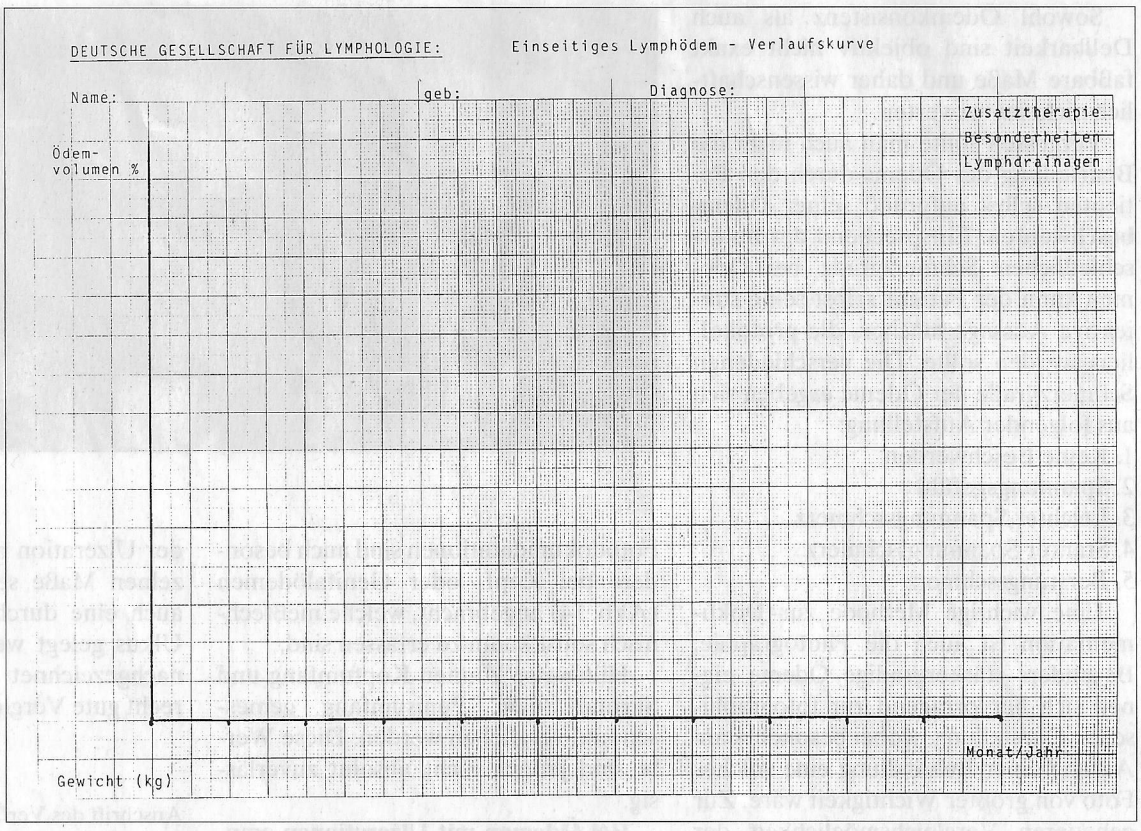

Abb. 13a
Mustermeßblatt
Vorderseite

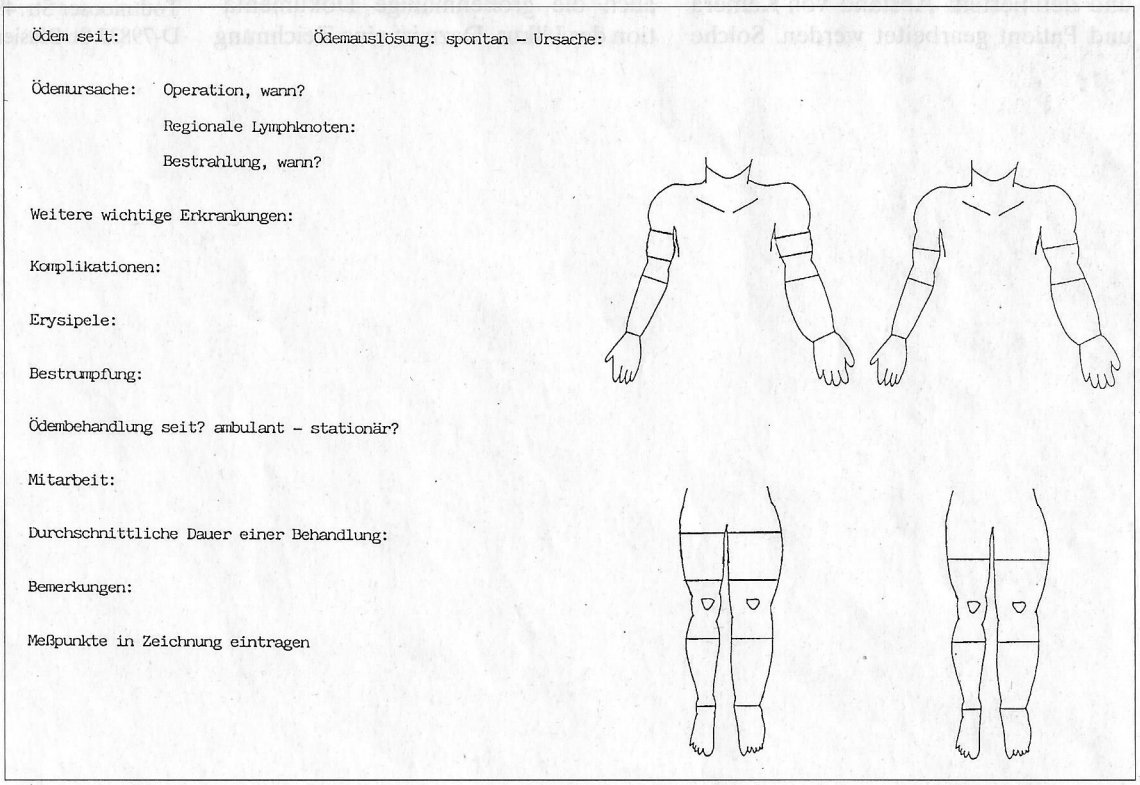

Abb. 13a
Mustermeßblatt
Rückseite

nate in der Regel ausreichend sein dürfte.

Eine Ödemdokumentation ist auch noch möglich durch Feststellung der **Ödemkonsistenz**, wobei dieses jedoch relativ subjektiv ist und sich im wesentlichen zwischen den Eigenschaften prall und weich bewegt.

Erwähnenswert ist auch die **Dellbarkeit** eines Ödems, wobei hier zwischen geringer und tiefer Dellbarkeit alle Variationsmöglichkeiten gegeben sind.

Sowohl Ödemkonsistenz als auch Dellbarkeit sind objektiv nicht exakt faßbare Maße und daher wissenschaftlich nicht zu verwerten.

Vergessen sollte man auch nicht die Beurteilung des Ödems durch den Patienten selbst aufgrund seiner **Ödembeschwerden**. Entsprechend der unterschiedlichen Schmerzgrade bei Ödemen kann der Patient selbst seine subjektive Aussage machen, die protokolliert werden sollte. Die verschiedenen Schmerzgrade der Ödeme ergeben sich aus folgender Aufstellung:

1. Keine Beschwerden
2. Spannungsgefühl
3. Leichter Spannungsschmerz
4. Starker Spannungsschmerz
5. Berstungsschmerz

Eine wichtige Methode zur Dokumentation ist auch die Photographie. Besonders stärkergradige Ödeme eignen sich hervorragend zur fotographischen Darstellung, wobei besonders am Anfang einer Behandlung eine solches Foto von größter Wichtigkeit wäre. Zur genaueren Vergleichsmöglichkeit der Bilder sollte mit gleicher Brennweite und definiertem Abstand von Kamera und Patient gearbeitet werden. Solche Fotodokumentationen sind auch besonders bei Kopf- oder Genitalödemen (Abb. 14) angebracht, welche meßtechnisch sonst kaum zu erfassen sind.

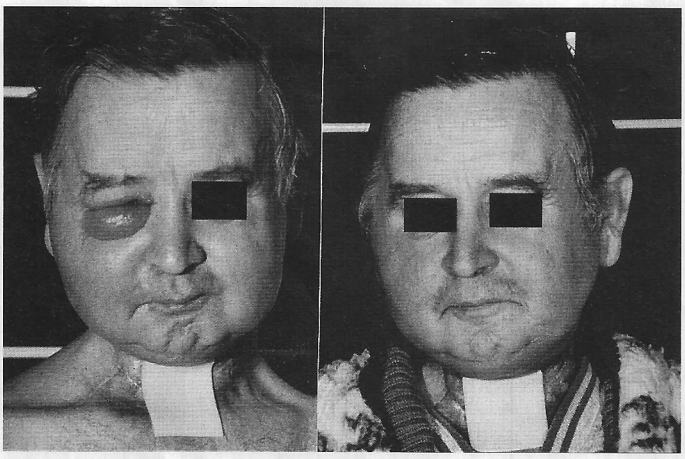

Abb. 14 Sek. Kopflymphödem; Ödemabnahme durch Fotos dokumentiert, da meßtechnisch nicht möglich

Hilfsweise können Kopfumfang und Skrotal- bzw. Penisumfang gemessen und verglichen werden. Diese Werte sind jedoch nicht absolut zuverlässig.

Bei **Ödemen mit Ulzerationen** empfiehlt sich sowohl die fotographische als auch die größenmäßige Dokumentation des Ulkus. Dazu ist eine Zeichnung der Ulzeration mit Eintragung der einzelnen Maße sehr wichtig, evtl. kann auch eine durchsichtige Folie auf das Ulkus gelegt werden und dieses dann nachgezeichnet werden, wodurch eine recht gute Vergleichbarkeit gegeben ist.

Anschrift des Verf.:
Dr. U. Herpertz
Feldbergklinik Dr. Asdonk
Todtmooser Str. 48
D-79837 St. Blasien