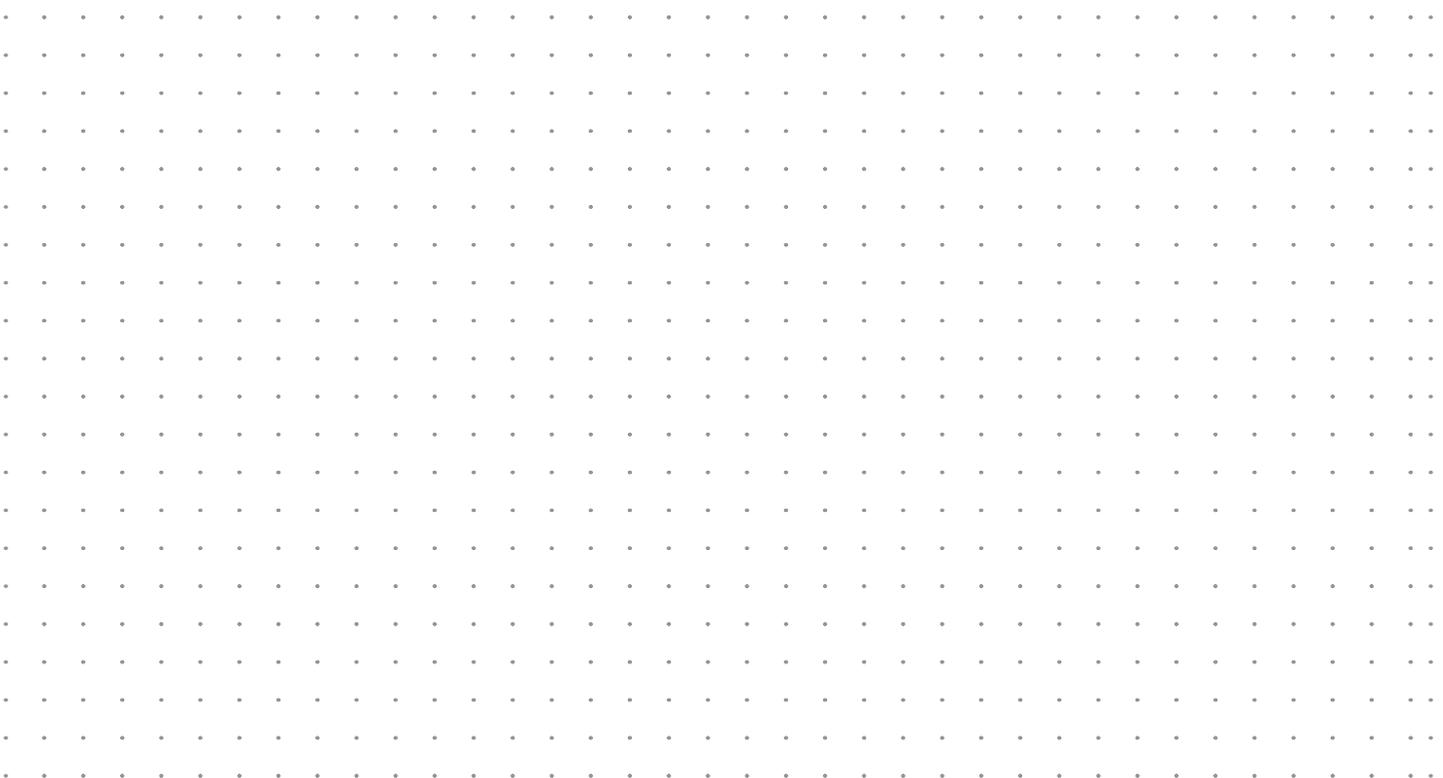


Fachliteratur Orthetik

## Anatomisch angepasste Schaumstofflagerungssysteme

A. Fuchs, V. Noe, Verlag Orthopädie-Technik 2005/11



A. Fuchs, V. Noe

## Anatomisch angepasste Schaumstofflagerungssysteme

Anatomical Shaped Foam Bedding Shells

**Anatomisch angepasste Schaumstofflagerungsschalen sind bei schwer behinderten Patienten mit ausgeprägten Kontrakturen der großen Beingelenke und Skoliosen oft die einzige Möglichkeit der schmerzfreien Lagerung. Außerdem soll eine Lagerung in Abduktion einer Hüftluxation vorbeugen oder die Progredienz verhindern. Auch postoperativ können diese Schaumstoffschalen eingesetzt werden. Der Beitrag beschreibt die Indikation, Herstellung und Ergebnisse.**

The use of an anatomical shaped foam bedding shell is often the only possibility in cases of severe disabled patients with large contractures and scolioses to bed these patients painless. In patients with the risk of hip dislocation the abducted hip position is necessary to avoid a progression. In addition to that anatomical shaped foam mattresses are helpful to bed patients with a high risk of skin ulceration after surgery. This paper describes the indication and manufacturing and presents results.

### Einleitung

Patienten mit neuromuskulären Erkrankungen entwickeln häufig ausgeprägte Kontrakturen der großen Beingelenke [1]. Zudem besteht eine vermehrte Gefahr der Hüftluxation aufgrund einer so genannten Froschstellung oder einem Überwiegen einzelner Muskelgruppen, insbesondere der Adduktoren [2]. Daraus ergeben sich



**Abb. 1** BBF-Schale.

zwei Zielsetzungen für die Orthopädie-Technik: Eine Verschlechterung der Kontrakturen muss verhindert werden und bei Luxationsgefahr müssen die Hüftgelenke in Abduktion gelagert werden. Die Behandlung erfolgt üblicherweise mit Oberschenkellagerungsschalen oder Becken-Bein-Fuß (BBF)-Schalen aus thermoplastischem Polyethylen

(Abb. 1). So lange die Patienten keine starken Kontrakturen aufweisen und über eine gute Weichteildeckung verfügen, ist diese Behandlung meist erfolgreich. Problematisch sind hypotrophe Patienten mit ausgeprägten Kontrakturen und einem deutlich erhöhten Tonus einzelner Muskelgruppen (Abb. 2).

Bei diesen Patienten kommt es bei der Verwendung von Lage-



**Abb. 2** Patientin mit schweren Kontrakturen aller Beingelenke, Hüftluxation rechts und Skoliose.

rungsschalen aus Polyethylen aufgrund der Materialsteifigkeit häufig zu Druckstellen und in der Folge zu schlechter Compliance. Selbst weniger stark behinderte Patienten mit der Notwendigkeit einer nächtlichen Lagerung der Hüfte in Abduktion zur Vermeidung einer Hüftluxation klagten immer wieder über schlechten Komfort in den harten Lagerungsschalen.

Viele der schwerstbehinderten



Abb. 3 Zustand nach operativer Deckung eines großflächigen Dekubitus.

Patienten haben zudem das Problem, dass die Nachtruhe gestört ist. Durch die hypotrophe Weichteilsituation in Verbindung mit Kontrakturen kommt es nach relativ kurzer Liegezeit immer wieder zu Druckstellen an den knöchernen Prominenzen. Wegen der schweren Behinderung sind viele nicht in der Lage, sich selbst zu drehen und damit eine Druckentlastung zu schaffen. Die Eltern oder Betreuer müssen aufstehen und den Patienten drehen. Die Nachtruhe ist für beide gestört. Eine Lösung kann die Bettung der Prominenzen in der Matratze sein.

Eine weitere Aufgabenstellung für die Orthopädie-Technik ergibt sich aus der äußerst sensiblen Situation nach umfangreichen Operationen über mehrere Etagen oder großflächigen Weichteildeckungen nach großen Dekubiti bei Querschnittgelähmten (Abb. 3). Auch hier muss eine Lagerungsschale angefertigt werden, die eine möglichst großflächige Lastverteilung ermöglicht.

## Indikationen und Krankheitsbilder

Auf der Suche nach adäquaten Versorgungsmöglichkeiten wurde an der Orthopädischen Universitätsklinik Heidelberg vor rund 15 Jahren damit begonnen, diese Patienten in formgefrästen Schaumstofflagerungsschalen zu betten. Daraus ist inzwischen ein Versor-

gungskonzept entstanden, das immer dann zur Anwendung kommt, wenn die herkömmlichen Methoden mit Kunststofflagerungsschalen versagen. Bei folgenden Indikationen kommen die Schaumstofflagerungsschalen zur Anwendung:

- Progredienzbremmung bei drohenden Hüftluxationen
- Schmerzen bei normaler Lagerung im Bett
- Sicherung der OP-Ergebnisse
- Schmerzen bei muskulär/spastisch bedingten Gelenkluxationen
- Kontrakturprophylaxe für Hüft- und Kniegelenke
- Kontrakturen im Bereich der großen Gelenke
- Windschlagdeformitäten.



Abb. 4 Bauchlagerungsschale.

Diese Indikationen sind hauptsächlich bei folgenden Krankheitsbildern anzutreffen:

- Infantile Cerebralparese, meist spastische Tetraparese
- Arthrogryposis multiplex congenita
- Spinale Muskelatrophie
- Progressive Muskeldystrophie
- Myelomenigozele
- Juvenile chronische Polyarthritits
- Querschnittlähmung.

## Lagerungsoptionen

Gemäß der bevorzugten Schlafposition sind grundsätzlich alle Lagerungen wie Rückenlage, Bauchlage oder Seitlage rechts und links möglich. In den seltensten Fällen sind alle vier Lagen erforderlich.

Zur Lagerung vor allem von hypertonen Patienten ist aus therapeutischer Sicht die Bauchlage zu bevorzugen (Abb. 4). Diese Position begünstigt die Atmung und das

Lösen von Schleim in den Atemwegen. Außerdem werden vorhandene Kontrakturen allein durch die Schwerkraft behandelt.

Die Rückenlage (Abb. 5) ist für die meisten Patienten die zweitbeste Lösung, weil in dieser Position mit geringem Aufwand symmetrisch gearbeitet werden kann. Wenn die Rückenlage die bevorzugte Schlafposition ist, kann es erforderlich sein, für die Therapie tagsüber eine zusätzliche Bauchschale anzufertigen.

Die meisten Patienten sind jedoch Seitenschläfer. In dieser Position müssen oft Kompromisse hinsichtlich der bestmöglichen Gelenkposition eingegangen werden. So müssen eventuell die Beine trotz vorhandener Beugekontraktur angewinkelt werden, weil die Patienten mit gestreckten Beinen nicht schlafen können. Oder die Lagerungsschale wird bei langbeinigen Patienten und einer erforderlichen Abspreizposition der Hüftgelenke sehr hoch, was den Transport, das Handling und die Unterbringung im Zimmer erschwert. Deshalb wird bei einer Bevorzugung der Seitlage versucht, zusätzlich eine Rücken- oder Bauchlagerung anzufertigen, um wenigstens zeitweise die Patienten in der bestmöglichen Position zu lagern. Seitlagerungsschalen werden meist als Wechsellagerung für rechts und für links angefertigt.

Bei der Anfertigung von einem Lagerungssystem mit mehreren Positionen wird ein so genanntes Pelottenlagerungssystem (Abb. 6 u. 7) angewendet. Dabei werden auf



Abb. 5 Rückenlagerungsschale.



Abb. 6 Pelottenlagerungssystem.

einer Grundplatte, die den Maßen des heimischen Bettes entspricht und die Matratze ersetzt, mit einem Stecksystem formgefräste Pelotten aufgesetzt. Diese Pelotten sind so gestaltet, dass möglichst wenige Teile erforderlich sind und diese möglichst für mehrere Lagerungen gleichzeitig verwendet werden können. So kann z. B. das Beinteil für die rechte Seitlagerung durch Umdrehen auch für die linke Seitlagerung verwendet werden. Um Verwechslungen auszuschließen, werden die Teile auf den beiden Seiten mit einem unterschiedlichen Stoff bezogen. Platzsparendes Design hat hier eine hohe Priorität.

Für Patienten, die lediglich eine Abduktionsbehandlung nachts benötigen und ansonsten symmetrisch sind, reicht meist ein formgefräster Lagerungskeil aus Schaumstoff aus, der zwischen die Beine geführt wird und eine Adduktion der Hüfte verhindert. Damit ist aber nur eine Rückenlage oder Bauchlage möglich. Durch den relativ



Abb. 7 Pelottenlagerungssystem.

hohen Aufbau in der Seitlage ist es für diese Patienten schwierig, sich nachts selbstständig zu drehen. Eine Kunststofflagerungsschale verursacht das gleiche Problem, ist aber weniger komfortabel und nicht kostengünstiger.

### Optionen der Anfertigungstechnik

Grundsätzlich stehen drei Möglichkeiten bei der Anfertigung zur Auswahl:

- Anfertigung nach Schablone
- Anfertigung ohne Schablone
- Anfertigung nach Gipsabdruck.



Abb. 8 Anfertigung ohne Schablone bei starken Beugekontrakturen.

### Anfertigung nach Schablone

Es wird eine Körperumrisszeichnung auf Packpapier angefertigt. Daraus werden Schablonen geschnitten, die in Verbindung mit den Körpermaßen eine Vorbereitung der Lagerungsschale vor der Anprobe ermöglichen. Dadurch reduziert sich die Zeit bei der Anprobe und der Verschnitt ist geringer. Diese Methode eignet sich auch zur Anfertigung von Lagerungsschalen unter stationären Bedingungen, wenn die Patienten nicht mobil genug sind, um in die Werkstatt zu kommen.

### Anfertigung ohne Schablone

Dies ist die schnellste und effizienteste Vorgehensweise für erfahrene Techniker. Der Patient wird auf den Schaumstoff aufgelegt, es wird eine Umrisszeichnung angefertigt und die Form wird direkt in den Schaumstoff eingefräst. Bei starken Beugekontrakturen empfiehlt sich diese Methode besonders (Abb. 8).

	nachts	tagsüber	Summe
Wann wird die Lagerungsschale genutzt?	68	13	81
Prozent	88 %	17 %	

Tab. 1

	1 Lage	2 Lagen	3-4 Lagen	Summe
Wie viele Positionen werden von Ihrem Kind zum Schlafen genutzt?	42	17	9	68
Prozent	61 %	25 %	13 %	

Tab. 2

### Anfertigung nach Gipsmodell

In wenigen Ausnahmefällen ist es nicht möglich, eine der vorgenannten Methoden anzuwenden. Dies ist meist der Fall bei Versorgung nach einem operativen Eingriff mit großflächigen Weichteilschäden (Abb. 3) oder bei sehr starken Rumpfasymmetrien, wenn die Patienten gleichzeitig nicht in der Lage sind, längere Zeit in der Werkstattprobe zu verbringen. Dann wird meist aus Gipslongetten ein Negativ mit dünner Wanddicke angefertigt. Dieses kann dann in den Schaumstoff eingelassen werden.

### Materialauswahl

Für die Grundplatte wird Neopolen als leichtes Grundmaterial verwendet. Dieses wird mit Waffelschaum und mit weichem Schaumstoff aufgepolstert. Die Grundplatte wird mit einem urindichten Bezugstoff verkleidet und mit einem Reißverschluss abnehmbar gemacht.

Die Rückenpelotte wird aus Stabilitätsgründen auch aus einer Lage Neopolen mit einem Aufbau aus einem festen Moltopren-Schaumstoff (RG 45) hergestellt. Die anderen Formteile (Pelotten) werden meist nur aus einem Moltopren-Block (RG 45) gefertigt.

Die Verbindungsstecker sind aus einem Besenstiel hergestellt. Ein

Ende wird nur abgerundet, während das andere Ende mit einer Kugel in Handgröße versehen wird. So können die Stecker leicht bedient werden. Die Führungen für die Stecker werden aus einem PVC-Rohr aus der Installationstechnik hergestellt. Dazu wird jeweils ein Ende des Rohrs thermoplastisch umgebördelt. Die PVC-Rohre werden als Führung in die Pelotten und in die Grundplatte eingelassen und mit Sprühkleber verklebt. Zur Befestigung von Verschlüssen werden Holzstecker in den Schaumstoff eingeklebt. In diese Holzstecker wird der Verschluss mit Spax-Schrauben verschraubt. Rücken- und Bauchliegeschalen werden in Moltopren eingefräst.

Der Bezug der Schaumstoffteile erfolgt üblicherweise mit einem sehr elastischen Frotteestoff, der vollflächig verklebt wird. Eine vollflächige Verklebung ist erforderlich, um Druckstellen durch Faltenbildung eines nicht verklebten Bezugs vorzubeugen. Bei Reparaturen oder Änderungen kann der Bezug mit einem Heißluftgebläse vorsichtig gelöst werden. Da die Patienten eng anliegende Kleidung/Unterwäsche in der Lagerungsschale tragen, ist die Hygiene meist kein Problem. Bei zu erwartenden Schwierigkeiten an besonders exponierten Stellen besteht die Möglichkeit, partiell einen Bezug aus Skai aufzubringen. Wegen der besseren Atmungsakti-

vität des Frotteebezugs sollte sparsam mit Skai gearbeitet werden. Wenn nach einer längeren Benutzungszeit der Bezug unansehnlich geworden ist, kann dieser abgelöst und erneuert werden.

## Ergebnisse

An 138 in den Jahren 2001 und 2002 versorgten Patienten wurden Fragebögen verschickt. Es sollte der Umfang der Nutzung und vor allem die Compliance evaluiert werden. 77 Patienten schickten den ausgefüllten Fragebogen zurück. (Tab. 1 bis 8).

Tabelle 1 zeigt, dass die Lagerungsschalen vorwiegend nachts genutzt werden. Einige Patienten nutzen die Schale auch tagsüber. Hier kann davon ausgegangen werden, dass es sich dabei um die sehr schwer behinderten Patienten handelt, die anders nicht schmerzfrei gelagert werden können.

Tabelle 2 zeigt, dass die meisten Patienten nur in einer Lage versorgt werden.

Die tägliche und wöchentliche Nutzungsdauer, dargestellt in den Tabellen 3 und 4, spricht für eine gute Akzeptanz der Versorgung.

Angesichts der schweren Behinderung der meisten versorgten Patienten kann die Bewertung des Liegekomforts aus Tabelle 5 zufrieden stellen.

Druckstellen, ersichtlich aus der Tabelle 6, traten erstaunlich selten auf.

Laut Tabelle 7 schlief die Hälfte der Patienten mit der Lagerungsschale besser als vorher. Hierbei dürfte es sich um die Patienten handeln, die aufgrund einer gestörten Nachtruhe mit einer Schaumstofflagerung versorgt wurden.

Eine Ablehnungsquote von nur vier Prozent, dokumentiert in der Tabelle 8, zeigt die hohe Akzeptanz der Schaumstofflagerungsschalen.

## Grenzen der Versorgung

Fußfehlstellungen vermag eine Schaumstofflagerung nicht zu korrigieren. Es kann aber leicht Platz für eine Fußorthese in den Schaumstoff eingearbeitet werden. Das gleiche gilt für Handfehlstellungen.

Skoliosen können nur gebettet, nicht aber korrigiert werden. Zur Korrektur einer Skoliose ist ein Korsett erforderlich.

	täglich	mehrmals die Woche	nur selten	Summe
Wie oft wird die Lagerung zu Hause genutzt?	59	8	6	73
Prozent	80 %	11 %	8 %	

Tab. 3

	> 5 Stunden	2-5 Stunden	< 2 Stunden	Summe
Wie lange wird die Lagerung zu Hause täglich genutzt?	55	9	7	71
Prozent	77 %	13 %	10 %	

Tab. 4

	gut	akzeptabel	schlecht	Summe
Wie ist der Liegekomfort für das Kind?	53	18	6	77
Prozent	69%	23%	8%	

Tab. 5

	mehr als einmal monatlich	mehrmals im Jahr	nur 1-2-mal im Jahr	nie	Summe
Kommt es häufig zu Druckstellen?		3	21	39	63
Prozent		5%	33%	62%	

Tab. 6

Rotationsfehlstellungen der Beine können in Bein Streckung nicht korrigiert werden. Zur Korrektur einer Rotationsfehlstellung ist es erforderlich, das Bein anzuwinkeln, was ggf. hinsichtlich einer Beugekontrakturbehandlung fraglich ist. Diese Problematik ist aber nicht spezifisch auf die Schaumstofflagerungsschalen begrenzt, sondern gilt auch für andere Lagerungsversorgungen.

## Diskussion und Zusammenfassung

Die Orthopädie-Technik wird vor die Aufgabe gestellt, Patienten in schwierigen Situationen in einer bestimmten Position zu betten und zu lagern. Konventionell werden zu diesem Zweck Lagerungsschalen aus festem Kunststoff (Polyethylen) verwendet. Diese Technik stößt an ihre Grenzen bei schwer behinderten Patienten mit sensiblen Hautsituationen. Aus dieser Notwendigkeit experimentierten viele Orthopädie-Techniker mit Schaumstoffen zur Lagerung dieser Klientel. Das Einfräsen einer individuellen anatomischen Form erschien vielen zu aufwändig. Deshalb war man auf der Suche nach universell einsetzbaren Systemen, die als vorgefertigte Module verwendet werden soll-

ten. Vielfältig verstellbar, überforderten diese Systeme oft die Eltern oder Betreuer der Patienten. So werden diese Modulsysteme heute eher zur temporären Lagerung in Einrichtungen für Behinderte oder bei der Physiotherapie eingesetzt. Andere Firmen gaben nach anfänglichen Misserfolgen diese Technologie wieder auf.

Mit einem gut eingespielten Team sind aus Sicht des Verfassers auch „schwierigste“ Patienten erstaunlich problemlos zu versorgen. Oft gibt es einfach keine Alternative zu der beschriebenen Technik. Es sollen hier nochmals die Vor- und Nachteile aufgelistet werden.

### Vorteile

- Hohe Akzeptanz
- Guter Liegekomfort
- Verbesserte Nachtruhe
- Verminderte Dekubitusgefahr
- Schonende Herstellung für den Patienten. Kein Gipsabdruck, Anfertigung in entspannter Atmosphäre über mehrere Stunden statt einer Momentaufnahme
- Ortsungebundene Anpassung
- Länge passgerecht
- Änderungsmöglichkeit bei Wachstum.

### Nachteile

- Voluminös
- Erfordert ein eingespieltes Team

	deutlich besser	etwas besser	nein	Summe
Haben Sie den Eindruck, dass Ihr Kind mit der Lagerung besser schläft als ohne Lagerung?	25	11	38	74
Prozent	34%	15%	51%	

Tab. 7

	ja	unentschieden	eher nicht	Summe
Werden Sie Ihr Kind weiterhin mit einem Lagerungssystem versorgen lassen, wenn dies notwendig ist?	62	10	3	75
Prozent	83%	13%	4%	

Tab. 8

und viel Erfahrung  
- Hygiene? In den seltensten Fällen treten hier Probleme auf.

Es deutet vieles darauf hin, dass eine konsequente Verwendung der Schalen in Abduktionsstellung bei luxationsgefährdeten Hüftgelenken die Progredienz verhindert oder wesentlich bremst. Patienten mit Störungen der Nachtruhe aufgrund von Kontrakturen oder hypotrophen Weichteilsituationen berichten über deutliche Verbesserung der Nachtruhe und weniger Schmerzen im Liegen. Die Gelenkbeweglichkeit bleibt erhalten und die Progredienz von Kontrakturen wird aufgehalten. Viele hypertone Patienten berichten von einer Reduzierung des Tonus. Auch bei postoperativen Patienten mit sehr sensiblen Weichteilverhältnissen wurden sehr gute Ergebnisse erzielt.

Grundsätzlich werden diese Lagerungsschalen immer dann eingesetzt, wenn andere Systeme (z. B. Schalen aus festem Kunststoff) versagen. Die Technik ist nicht als Ersatz für bekannte Systeme, sondern als Ergänzung für besonders schwierige Fälle zu verstehen. Vor allem die hervorragende Akzeptanz verleitet dazu, diese Art der Versorgung immer häufiger einzusetzen. Hilfsmittel, die akzeptiert werden, können auch der ihnen zugedachten Aufgabe nachkommen.

### Für die Autoren:

A. Fuchs  
Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg  
Schlierbacher Landstraße 200  
69118 Heidelberg

### Literatur:

- [1] Axt, M.: Indikation und Praxis des Heidelberger anatomisch angepassten Schaumstofflagerungssystems im Sinne einer Ganzkörpereinbettung – Eine Übersicht. Med.Orth.Tech. 121 (2001), 160-165
- [2] Ferrari, A.: Infantile Zerebralparese, spontaner Verlauf und Orientierungshilfen für die Rehabilitation. Springer Verlag (1998), 339-345

