

31.5 Untere Extremität: Spezielles Vorgehen

Amputation von Zehen

► Operative Möglichkeiten:

- Exartikulation im Grundgelenk (Abb. 31.9).
- Teilamputationen: Nur am Endglied und am Hallux (sonst Gefahr einer Extensionskontraktur).

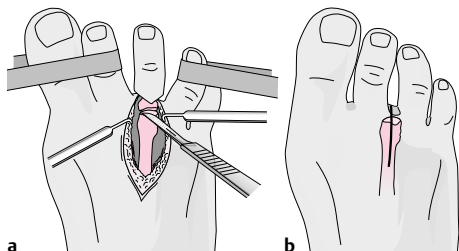


Abb. 31.9a–b · Exartikulation der Zehe: Voraussetzung: Weichteile intakt bis zum proximalen Interphalangealgelenk

► Prothesenversorgung: Kosmetischer Ersatz möglich.

- **Cave:** Dekubitusgefahr bei arteriellen Durchblutungsstörungen und bei Neuropathie.
- Die benachbarten Zehen füllen spontan die Lücke.
- Mittelfußrolle (s. S. 85).

Amputation im Vorfuß

► Operative Technik (Abb. 31.7, s. a. standardisierte operative Technik, S. 567):

- Quere Inzision am Fußrücken bis auf den Knochen, dann Inzision der Haut des Sohlenlappens. A. und V. dorsalis pedis versorgen.
- Knöcherne Schnittfläche dorsal und seitlich freilegen, mit oszillierender Säge durchtrennen.
- Sohlenlappen vervollständigen.
- Schnittfläche schräg (Schlittenkufe) und seitlich abrunden.
- Länge der Knochen aufeinander abstimmen.
- Sohlenlappen zurichten.
- Blutsperre öffnen, Blutstillung, Drainage.
- Wundverschluss: Einschichtig oder mit Steristrips.

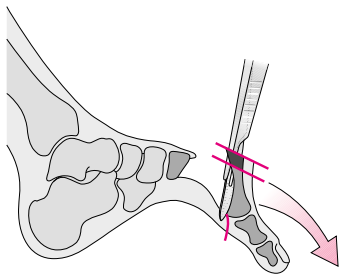


Abb. 31.10 · Vorfußamputation: Erhalt des plantaren Lappens

- **Prothesenversorgung:** Vollkontaktschaft nach Bellmann/Botta (Abb. 31.11): Lässt die Sprunggelenke frei.
- **Vorteile:**
 - Keine Pseudarthrose zwischen Stumpf und Schaft, keine Schuhzurichtungen notwendig.
 - Hervorragende Kosmetik.
 - **Nachteile:** Technisch schwierig. Bei kurzen Stümpfen (ab Lisfranc-Gelenklinie) nur für leichte Beanspruchung geeignet.

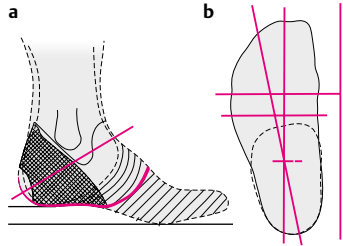


Abb. 31.11 a–b • Vollkontaktvorfußprothese für einen kurzen Stumpf

- **Alternative: „Innere Amputation“ nach Baumgartner** (Abb. 31.12):
- Zehen belassen, nur Mittelfuß- und Fußwurzelknochen vom Fußrücken her reseziieren.
 - Plantares malum perforans débridieren (dient zum Ausleiten der Drainage).
 - **Vorteile:** Wird nicht als Amputation empfunden. Keine Neurome, gewebsschonender Eingriff. Auch Teilresektionen sind möglich.

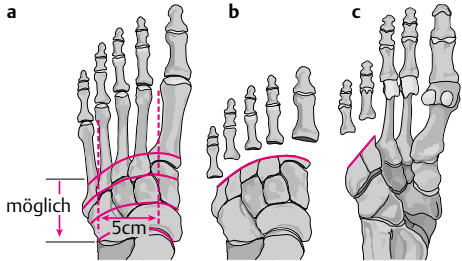


Abb. 31.12 a–c • Innere Amputation unter Erhalt der Zehen. **a:** Schnittführung, **b:** Retraktion der Zehen 6 Monate später, **c:** Teilresektion

Amputation im Rückfuß (Abb. 31.13)

- **1. Amputation im Chopart-Gelenk:** OSG bleibt erhalten.
- Schnittfläche stärker abrunden, Spitzfußstellung vorwegnehmen.
 - Rückfuß in Neutralstellung durch Fixateur externe zwischen Kalkaneus und Tibia blockieren, für 2–4 Wo.
 - Spätere Korrektur durch Keilosteotomie mit USG-Arthrodese oder durch Nachamputation nach Pirogoff möglich.
- **2. Amputation nach Pirogoff:**
- Talus und Malleolen werden reseziert, der Kalkaneus wird mit Tibia und Fibula in physiologischer Stellung arthrodeseiert.
 - Achillotenotomie.

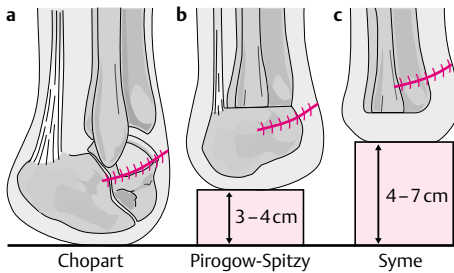


Abb. 31.13 a–c · Methoden der Rückfußamputation mit Angabe der jeweiligen Extremitätenverkürzung. **a**: Exartikulation im Chopart-Gelenk, **b**: kalkaneo-tibiale Arthrodeose nach Pirogoff-Spitzzy, **c**: transmalleoläre Amputation nach Syme

▣ **Beachte:** Nicht indiziert bei Neuropathie und prekärer Durchblutung.

▶ 3. Amputation nach Syme:

- Exartikulation im oberen Sprunggelenk, Resektion der Malleolen.
- Der Stumpf wird mit Sohlenhaut bedeckt. Es resultiert ein voll endbelastbarer Stumpf.

▣ **Hinweis:** Technisch schwierig.

▶ Prothesenversorgung:

▣ **Beachte:** Ein Rückfußstumpf muss grundsätzlich voll endbelastbar sein.

- **Geschlossener Gießharzschacht mit innerem Weichwandschaft**, ohne Fenster oder Deckel.
 - Der Schaftboden muss parallel zum Knochen verlaufen. Der Prothesenschaft reicht bis an die Tuberositas tibiae.
 - Dreieckiger Schaftquerschnitt (wichtig für die Rotationsstabilität).
 - Gelenkloser Fuß niedriger Bauhöhe.
- ▣ **Cave:** Eine Entlastung an den Tibia- und Femurkondylen ist kontraindiziert (Gefahr eines chronischen Stumpfüdem, einer Osteoporose).
- **Alternative:** Rahmenprothese nach Botta (für Chopart-Stümpfe): Lässt das OSG teilweise frei.

▶ OP-Alternativen:

- **Hemikalkanektomie** (s. Abb. 31.7 S. 579): Teilresektion ohne oder mit Ansatz der Achillessehne. Ausgleich des Volumen- und Höhenverlustes durch Einlagen und Schuhwerk.
- **Totale Kalkanektomie:** Fuß instabil, nicht zu empfehlen.
- **Arthrodeose zwischen Ventralseite der Tibia und Naviculare/Cuboid als Alternative zur Amputation nach Syme:** Der Fuß bleibt erhalten.
 - Kalkaneus, Talus und Malleolen resezieren.
 - Navikulare vor die Tibia setzen, mit oder ohne Arthrodeose.
 - Fixateur externe, dann Orthese zur äußeren Stabilisierung.

Amputation im Unterschenkel

▶ **Synonym:** Transtibiale Amputation.

▶ **Indikation:** Amputation am Fuß nicht möglich.

▶ **Amputationshöhe:** Ab Syme (s. S. 582) bis an die zu erhaltende Tuberositas tibiae, entsprechend 4–5 cm Tibiallänge.

▣ **Beachte:** Bei arterieller Verschlusskrankheit Amputation nur im proximalen Drittel indiziert.

▶ **Operative Technik nach Burgess** (Abb. 31.14 u. Abb. 31.15): Langer Hinterlappen, die Narbe kommt nach vorne zu liegen (→ gute Endbelastbarkeit). Tibia max. 12–13 cm, min. 4–5 cm lang, wird ventral abgerundet; Fibula nur 5 mm kürzer (s. a. standardisierte Operationstechnik, S. 567).

- Rückenlage, Hüfte und Knie beweglich abgedeckt.
- Oberschenkelblutsperre möglich.
- Hautschnitt markieren, Haut und Subkutis inzidieren.
- Peronealmuskulatur quer durchtrennen, Gefäße ligieren, Peronealnerven kürzen. Membrana interossea darstellen.
- **Hinweis:** Bei Stümpfen unter 8 cm Tibialänge Peronealmuskulatur samt Fibula vollständig entfernen; N. peroneus auf Höhe der Femurkondylen glatt durchtrennen.
- Periost an der Resektionsstelle inzidieren, nach distal hin wegschaben.
- Mit der oszillierenden oder der Gigli-Säge Fibula leicht schräg durchtrennen, dann Tibia quer durchtrennen und im ventralen Drittel abrunden.
- Knochenkanten mit der oszillierenden Säge brechen.
- Amputat rechtwinklig nach hinten unten klappen. Hinterlappen unter Zug ablösen.
- Kontrolle, ob spannungsfreier Verschluss möglich. Andernfalls Knochen weiter kürzen.
- Hinterlappen: M. soleus von medial her stumpf freilegen und vollständig entfernen. N. tibialis kürzen, 3 cm proximal der Tibia glatt durchtrennen, ebenso den N. suralis in der Mitte des Hinterlappens. Lappen zuschneiden.
- Blutstillung, Drainage. Lockere Adaptation der Muskulatur mit resorbierbaren Nähten. Einschichtige Hautnaht, teilweise auch Steristrips.
- Diagonaler Verband (von dorsal nach ventral) verhindert Zug auf der Narbe, ohne Strangulation. Alternativ Oberschenkelgips möglich.

Abb. 31.14 • Hautschnitt bei Unterschenkelamputation nach Burgess: anteriorer Lappen mit 1–2 cm Überstand über spätere ossäre Resektionslinie; Tibia bei Gefäßpatienten max. 12 cm lang, Kante gut abgerundet, Fibula ca. 5 mm kürzer

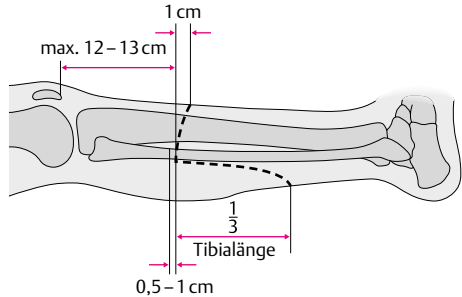
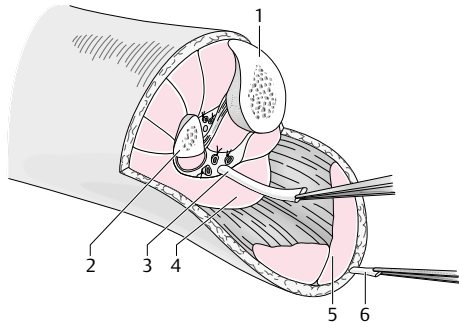


Abb. 31.15 • Unterschenkelstumpf nach Absetzung. 1 = Tibia abgerundet, 2 = Fibula, 3 = N. tibialis wird 3–5 cm weiter proximal durchtrennt, 4 = M. soleus, 5 = Mm. gastrocnemii, 6 = N. suralis



► **Prothesenversorgung:**

- **Kurzprothese mit Vollkontakt und maximal möglicher Endbelastung:**
 - Zusätzliche Abstützung am Lig. patellae (Patellar Tendon Bearing [PTB]) und Gegenhalt in der Kniekehle.
 - Weichwandschaft (s. Abb. 31.18 S. 31.18) oder Silikonliner zwischen Stumpf und Schaft.
 - Gelenkloser Fuß; bei aktiven Amputierten mit Rückstellfeder in Karbon-Gießharztechnik.
 - Bei ultrakurzen Stümpfen und schwerer Beanspruchung zusätzlich abnehmbarer Oberschaft.
- **Zeitpunkt der Prothesenversorgung:**
 - Die Sofortprothesenversorgung auf dem OP-Tisch wird nicht mehr geübt.
 - Üblich ist die Frühversorgung mit Interimsprothese, ab Wundheilung (nach 3–6 Wo.).
 - Definitive Prothese erst nach Stumpfatrophie (s.u.).

► **Nachbehandlung:**

- **Physiotherapie:**
 - Vom ersten Tag an: Kreislauftraining, Atmung, Aufstehen.
 - Isometrisches Muskeltraining, Kontrakturprophylaxe und Lagerung durch Physiotherapie.
- **Hinweis:** Die Stumpfatrophie dauert 6–12 Monate; sie wird durch Kompression beschleunigt (Bandagieren, Silikon-Liner).

Knieexartikulation, transgenikuläre Amputation

- **Indikation:** Unterschenkelamputation mit 4–5 cm Tibialänge nicht möglich.
- **Vorbemerkung:** Die Knieexartikulation ist jeder Oberschenkelamputation weit überlegen:
 - Es resultiert ein voll endbelastbarer Stumpf, die Oberschenkelmuskeln bleiben erhalten.
 - Beidseits exartikuliert, kann der Amputierte auf den Stümpfen „barfuß“ gehen.
- **Operative Technik** (Abb. 31.16 u. Abb. 31.17):
 - Rückenlage, Bein beweglich abgedeckt. Blutsperre möglich.
 - Zirkulärer Lappen 5 cm unterhalb der Tuberositas tibiae: Narbe liegt dorsal sagittal. Auch langer vorderer oder hinterer Lappen möglich.
 - **Cave:** Starke Retraktion der Haut.
 - Desinsertion der Patellarsehne; anschlingen, hochschlagen.
 - Knie rechtwinklig beugen; „Schubblade prüfen“, um Kapsel und Bänder anzuspannen.
 - Von ventral nach dorsal parallel zum Tibiaplateau Kapsel und Bänder durchtrennen. Bei ungestörter Durchblutung können die Menisken stehen gelassen werden.
 - Unterschenkel nach ventral luxieren. Poplitealgefäße distal, Nn. tibialis und peroneus proximal durchtrennen. Hinterlappen bilden.
 - Stumpf nur mit Vollhaut decken. Keine tiefen Nähte.
 - Lig. patellae resezieren, Patella nicht hinunterschlagen (verlängert den Stumpf, ist nicht endbelastbar), nicht fixieren und nicht entfernen. Ausnahme: ungenügende Weichteile.
 - Gelenkknorpel belassen, Osteophyten abrunden.
 - Wenn spannungsfreier Verschluss nicht möglich: Knochen transkondylär kürzen. Auch Verkürzungsosteotomie der Diaphyse im distalen oder mittleren Drittel möglich.
 - Hautlappen zurichten, Blutstillung, Drainage.
 - Gepolsterter Verband zum Entlasten von Kondylen und Patella.
 - **Cave:** Gefahr von Druckstellen; nicht bandagieren!

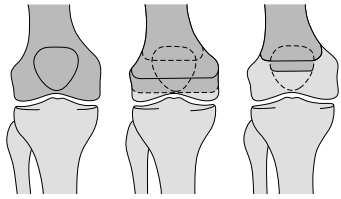


Abb. 31.16 a–c • **a:** Knieexartikulation (beste Variante), **b:** transkondyläre Amputation, **c:** Amputation nach Gritti (obsolet)

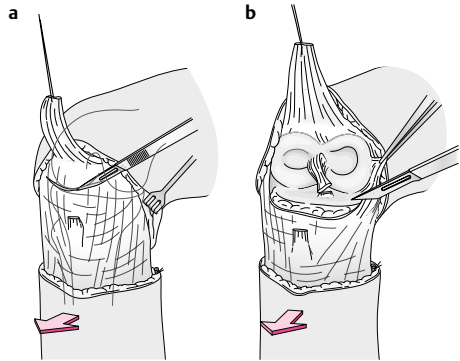


Abb. 31.17 a–b • Exartikulation im Kniegelenk.
a: Ausschälen des Tibiakopfes und Eröffnen des Gelenks auf Höhe des Tibiaplateaus, **b:** Luxation des Unterschenkels nach ventral

► **Prothesenversorgung:** s. Abb. 31.18.

- **Innerer Weichwandschaft:** Verwandelt den birnenförmigen in einen zylindrischen Stumpf.

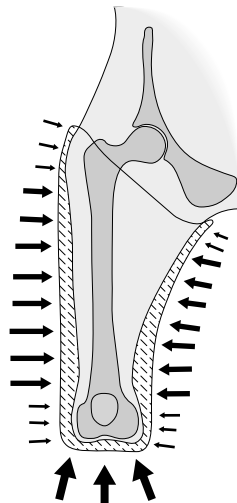


Abb. 31.18 • Prothesenversorgung nach Knieexartikulation. Prinzip der Schaft einbettung mit innerem Weichwandschaft und äußerem Gießharzschicht. Der Schaft umfasst den gesamten Stumpf bis zur Leiste (kein Abstützen am Becken)

- **Äußerer Gießharzschaff** (bis an die Leiste): Umfasst die gesamten Weichteile des Oberschenkels. Längssovaler Querschnitt. Der Schaftboden folgt exakt der Anatomie des Skelettes.
- Vierachs-Kniegelenk.

Amputation im Oberschenkel

- ▶ **Synonym:** Transfemorale Amputation.
- ▶ **Indikation:** Amputation im Kniebereich nicht möglich.
- ▶ **Vorbemerkungen:**
 - Absetzung durch die Femurdiaphyse.
 - Es resultiert ein gut gepolsterter, jedoch nicht endbelastbarer Stumpf. Eine zusätzliche Kraftübertragung vom Becken auf den Prothesenschaft ist erforderlich.
 - Das Gleichgewicht der Muskulatur wird mit jeder Kürzung stärker gestört → Gefahr von Kontrakturen in Flexion und in Abduktion der Hüfte.
- ▶ **Operative Technik** (s. a. standardisierte operative Technik, S. 567):
 - Rückenlage, ganzes Becken 5 cm erhöht lagern. Keine Blutsperrle!
 - Schnittführung markieren. Symmetrischer Fischmaulschnitt, Variationen in allen Ebenen möglich.
 - Haut und Subkutis inzidieren; Vorderlappen bilden.
 - Femoralisgefäße ligieren. Verstopfte Gefäßprothesen aus dem Stumpf entfernen (erhöhtes Infektionsrisiko!).
 - Femur freilegen, unter Kühlung durchtrennen.
 - Amputat nach hinten unten abkippen. Hinterlappen bilden.
 - Prüfen, ob Hautlappen spannungsfrei zu schließen. Falls nicht möglich, Femur weiter kürzen.
 - Knochenkanten mit der oszillierenden Säge oder Luer brechen.
 - Ischiasnerv freilegen (bis 5 cm kürzer als der Femur). Nicht herunterziehen; umstechen, glatt durchtrennen.
 - Lappen zurechten. Wundgebiet ausgiebig spülen.
 - Myoplastische Stumpfdeckung: Transossäre Fixation der Muskelstümpfe am Femurende.
 - Drain in Ischiasloge einlegen.
 - Femurende bedecken, mit M. quadriceps u. M. adductor longus (s. Abb. 31.1 S. 569).
 - Bei schlechter Durchblutung temporäre tiefe Platzbauchnähte anstelle von Muskelnähten.
 - Stumpfbandage in Achtertouren (Abb. 31.19).
- ▶ **Prothesenversorgung:** Starrer Schaft aus Holz oder Kunststoff, evtl. dorsal gefensert.
 - **Zwei Schaftformen:**
 - Querovale, mit Tubersitz. Osolet wegen chronischer Strangulation der Femoralisgefäße.

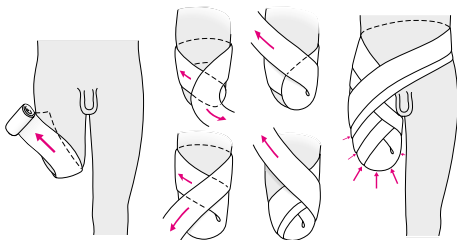


Abb. 31.19 · Stumpfbandage am Oberschenkel: Kompression von distal nach proximal abnehmend