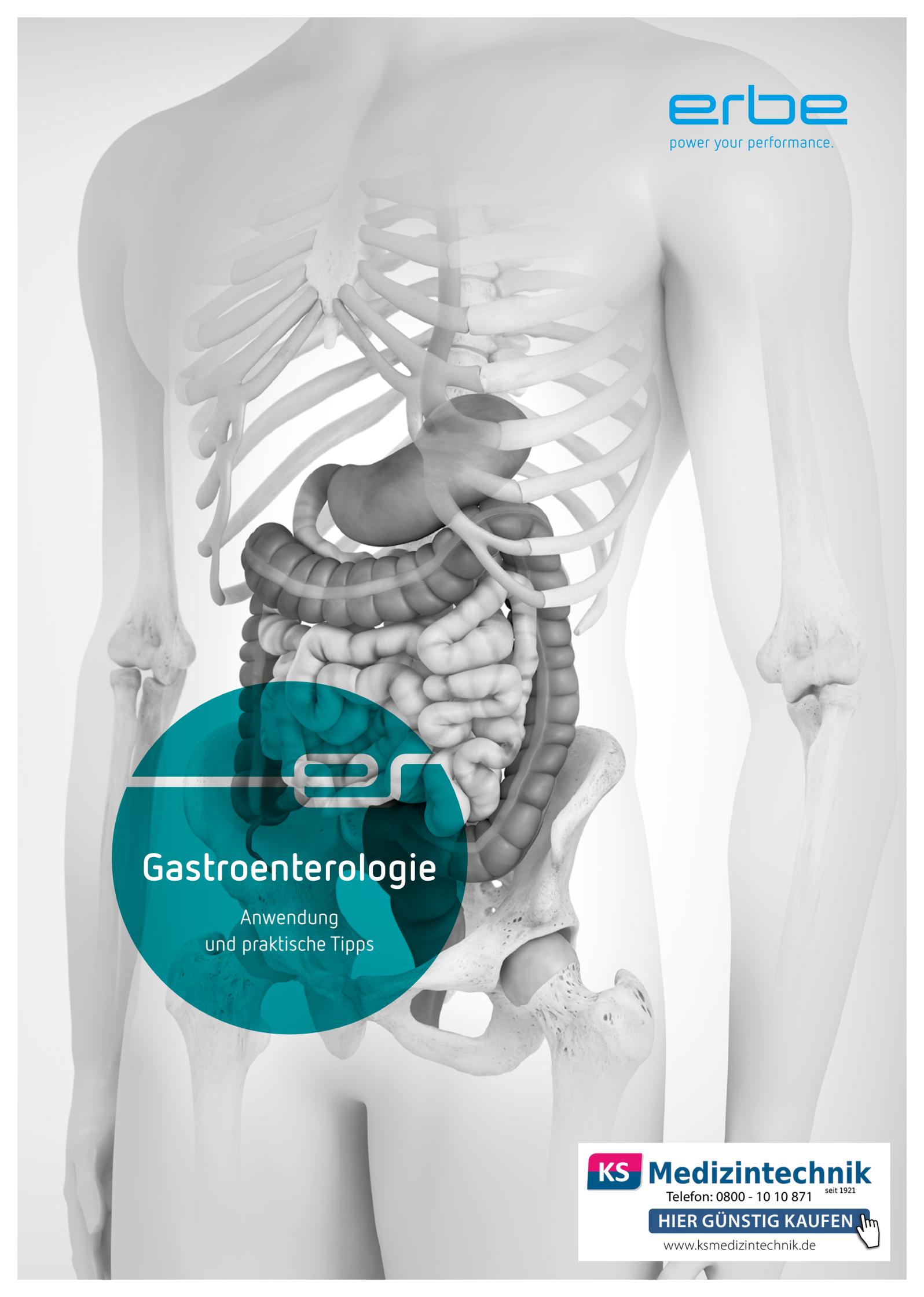


**erbe**  
power your performance.



# Gastroenterologie

Anwendung  
und praktische Tipps

**KS** **Medizintechnik**

Telefon: 0800 - 10 10 871 seit 1921

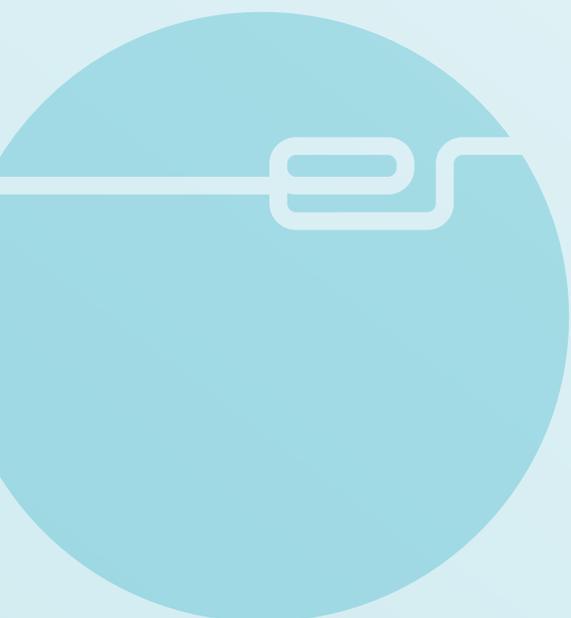
**HIER GÜNSTIG KAUFEN**

[www.ksmedizintechnik.de](http://www.ksmedizintechnik.de)



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>EINLEITUNG</b>	<b>04</b>	<b>ANWENDUNGEN</b>	<b>20</b>
Elektrochirurgie in der Endoskopie		<b>Elektrochirurgische Anwendung</b>	
		Polypektomie	
		Papillotomie	
		Endoskopische Mukosa Resektion (EMR)	
		Endoskopische Vollwandresektion	
		Zenker-Divertikulotomie	
		<b>APC-Anwendungen</b>	
		Akute Blutungen	
		Chronische Blutungen	
		Devitalisierung / Rekanalisation von Stenosen/ Tumorbulking	
		APC und Stents	
		<b>Anwendungen mit Hybrid-Technologie</b>	
		Endoskopische Submukosa Dissektion (ESD)	
		Submukosale Tunnelung, Endoskopische Resektion (STER)	
		Perorale Endoskopische Myotomie (POEM)	
		Ablation des Barrett Ösophagus	
		<b>EINSTELLEMPFEHLUNGEN</b>	<b>26</b>
		<b>HINWEISE ZUR SICHEREN ANWENDUNG</b>	<b>28</b>
		<b>GLOSSAR</b>	<b>30</b>
		<b>REFERENZEN</b>	<b>31</b>

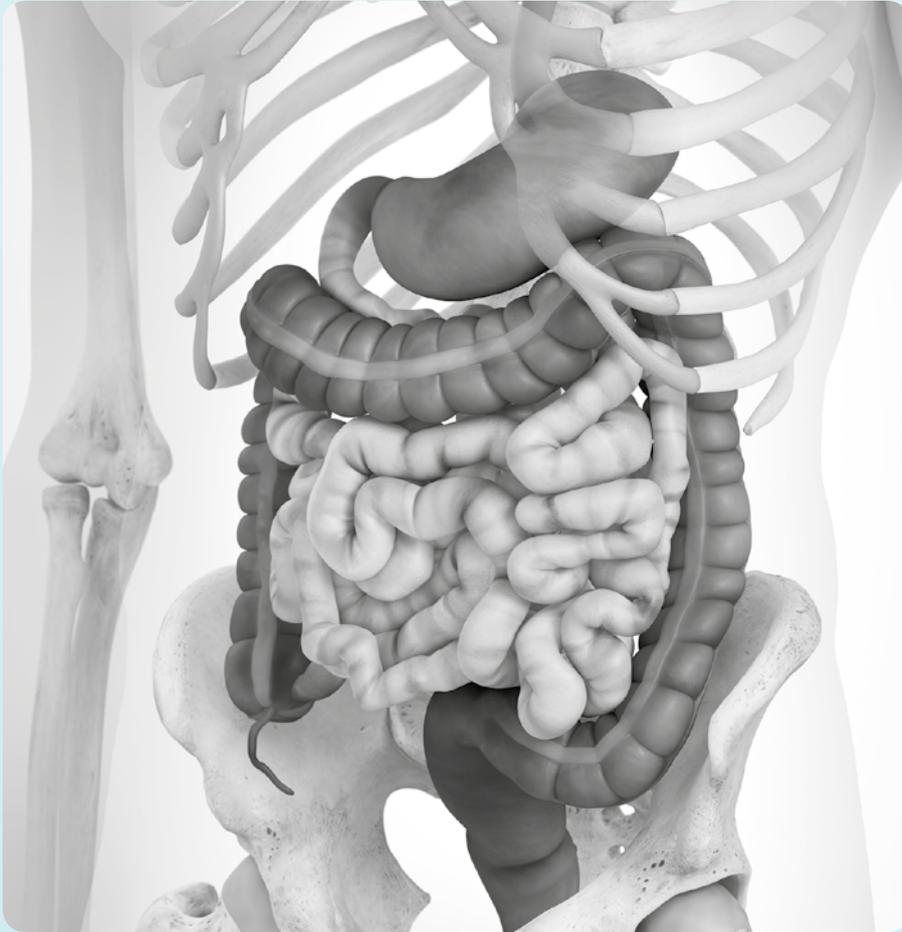


#### Wichtiger Hinweis

*Die Erbe Elektromedizin GmbH hat diese Broschüre und die Einstellempfehlungen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Dennoch können Fehler nicht völlig ausgeschlossen werden. Die in den Einstellempfehlungen gemachten Angaben begründen keine Ansprüche gegen die Erbe Elektromedizin GmbH. Sollte sich eine Haftung aus zwingenden gesetzlichen Gründen ergeben, so beschränkt sich diese auf Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit.*

*Die Angaben über Einstellempfehlungen, Applikationsstellen, Applikationsdauer und den Gebrauch der Instrumentarien beruhen auf klinischen Erfahrungen, wobei einzelne Zentren und Ärzte unabhängig von den Empfehlungen auch andere Einstellungen favorisieren. Es handelt sich lediglich um Richtwerte, die von dem Operateur auf ihre Anwendbarkeit geprüft werden müssen. Abhängig von den individuellen Gegebenheiten kann es erforderlich sein, von den Angaben in dieser Broschüre abzuweichen.*

*Durch Forschung und klinische Erfahrungen ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Auch deshalb kann es sinnvoll sein, von den Angaben abzuweichen.*



Einteilung in Oberen Gastrointestinaltrakt (Ösophagus, Magen und Duodenum) und Unteren Gastrointestinaltrakt (Jejunum, Ileum, Caecum, Colon, Sigmoid und Rektum)

## Elektrochirurgie in der Endoskopie

*Elektrochirurgie oder synonym HF-Chirurgie spielt in der interventionellen Endoskopie eine wichtige Rolle. Durch elektrochirurgisches Schneiden, Koagulieren und Devitalisieren werden Erkrankungen im Gastrointestinaltrakt endoskopisch behandelt<sup>1,2</sup>. Insbesondere hat sich die Argonplasma-Koagulation, eine Sonderform der HF-Technologie, seit der Entwicklung der flexiblen Sonden in den letzten Jahrzehnten in vielen Anwendungsbereichen als Standardverfahren etabliert. Die APC punktet als sicheres, effektives und gleichzeitig kostengünstiges Verfahren – verglichen beispielsweise mit dem Laser. Die Elektrochirurgie nutzt thermische Effekte, die abhängig von der Temperatur unterschiedliche Auswirkung auf das Zielgewebe haben.*

*In der Gastroenterologie gewinnt die Wasserstrahl-Technologie zunehmend an Bedeutung. Der Wasserstrahl separiert Gewebeschichten und hebt sie an, damit Läsionen sicherer reseziert werden können, und um sie thermisch zu schützen.*

# Gastroenterologie-Workstation

Die Gastroenterologie-Workstation bietet ein breites Spektrum elektrochirurgischer Anwendungen in der Endoskopie. Sie besteht in der Vollausrüstung (Abb. 1) aus dem Elektrochirurgiegerät (VIO 200D), aus Geräten für die Argonplasma-Koagulation (APC 2) und die Wasserstrahl-Chirurgie (ERBEJET 2) sowie aus einer Endoskopiespülpumpe (EIP 2), um das Zielgebiet freizuspülen und so eine bessere Sicht zu ermöglichen.

Die Software, Hardware und Gerätemodule der Workstation sowie die große Auswahl an Instrumenten sind für die flexible Endoskopie konfiguriert. Die Funktionen der einzelnen Module werden in den Kapiteln „Schneide- und Koagulationsmodes“ (ab Seite 14) und „Anwendungen“ (ab Seite 20) beschrieben.

Die Elektrochirurgie ermöglicht ein weitgehend kräftefreies Schneiden sowie ein effektives Koagulieren und Devitalisieren des Zielgewebes im Gastrointestinaltrakt. Die Argonplasma-Koagulation, eine Sonderform der Elektrochirurgie, stillt Blutungen homogen und devitalisiert Gewebeläsionen ohne direkten Kontakt des Instruments zum Gewebe.

Die Wasserstrahl-Funktion separiert Schichten, hebt sie voneinander ab und bildet thermische Schutzkissen. Bei den Kombinationsinstrumenten HybridKnife oder HybridAPC sind diese Funktionen im Instrument integriert und können im Wechsel jederzeit genutzt werden.

01 VIO® 200 D

02 APC 2

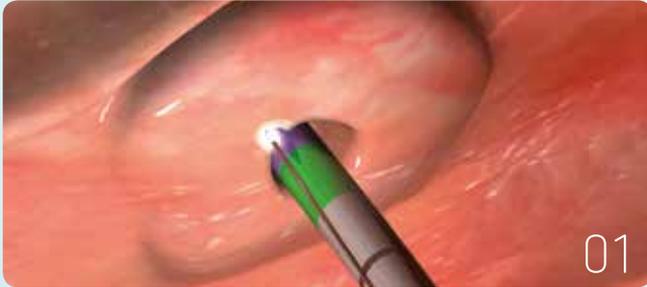
03 ERBEJET® 2

04 EIP 2



Abb. 1: Gastroenterologie-Workstation:  
mit Geräten für die Elektrochirurgie, Argonplasma-Koagulation,  
Wasserstrahl-Chirurgie und Endoskopiespülung

# Effekte der Technologien Elektrochirurgie



*Endoskopisches Schneiden am Beispiel einer Papillotomie*



*Mit Koagulationspunkten wird eine Gewebeläsion markiert, Blutungen werden mit Koagulationsstrom gestillt*



*Beispiel für eine Anwendung der APC zur Tumordevitalisierung*

---

## SCHNEIDEN

01

Ab Spannungen von 200 V zünden Funken zwischen Elektrode und Gewebe. Aus elektrischer Energie entstehen bei Schneidemodes Temperaturen um 100° C und höher. Intra- und extrazelluläre Flüssigkeit verdampft so schnell, dass Zellmembranen sowie der Zellverband zerreißen, es entsteht ein Schnitt.

---

## KOAGULIEREN

02

Mit Koagulationsstrom werden Blutungen gestillt. Durch die Umwandlung elektrischer Energie in Wärme entwickeln sich Temperaturen von 60 bis 100° C. Das Gewebe trocknet infolge der Flüssigkeitsverdampfung aus und schrumpft. Mit Koagulationspunkten kann eine Gewebeläsion markiert werden.

---

## DEVITALISIEREN

03

Diese Technik wird genutzt, um gezielt Tumoren zu zerstören. Ab einer Temperatur von 50 bis 60° C ist die Zellschädigung irreversibel.

# Wasserstrahl- Chirurgie

---

## THERMISCHE WIRKUNG AUF BIOLOGISCHES GEWEBE

---

37–40°C

keine

ab ~ 40°C

### **Hyperthermie**

beginnende Gewebeschädigung, Ödembildung,  
je nach Applikationsdauer Erholung oder Absterben  
(Devitalisierung) des Gewebes

ab ~ 60°C

**Devitalisierung** (Abtötung) der Zellen,  
Schrumpfung des Bindegewebes durch  
Denaturierung

~ 100°C

Verdampfung der Gewebeflüssigkeit

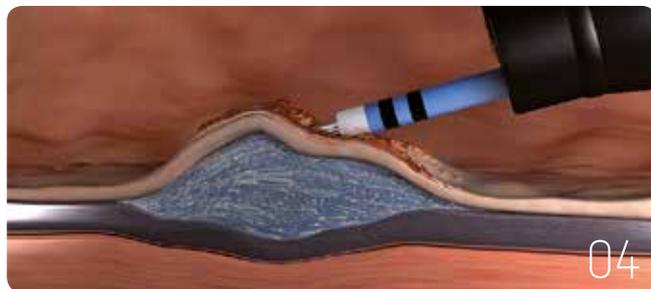
- Gewebeschrumpfung durch Desikkation (Austrocknung)  
oder
- Schnitt durch mechanisches Zerreißen des Gewebes  
(abhängig von der Verdampfungsgeschwindigkeit)

ab ~ 150°C

**Karbonisation** (Verkohlung)

ab ~ 300°C

**Vaporisation** (Verdampfung des gesamten Gewebes)



*Elevation der Mukosa bei der ESD*

---

## ELEVATION UND SEPARATION MIT WASSERSTRAHL 04

---

Mit der nadellosen Wasserstrahl-Elevation können Flüssigkeitskissen  
im Gewebe erzeugt werden. Ebenso lassen sich anatomische Schichten  
voneinander separieren.

# Argonplasma-Koagulation



05

	ab ca.
1 Hyperthermie	40° C
2 Devitalisierung	60° C
3 Koagulation/Desikkation	100° C
4 Karbonisation	150° C
5 Vaporisation	300° C



06

Thermische Gewebesensitivität

Magen	Rektum	Ösophagus	Quercolon, linkes Colon	Duodenum/ Dünndarm	rechtes Colon
weniger empfindlich					sehr empfindlich

weniger empfindlich

sehr empfindlich

## Gewebeeefekte

Bei der Argonplasma-Koagulation wird das Zielgewebe durch monopolaren Stromfluss erhitzt. Abhängig von drei Einflussfaktoren entstehen folgende thermische Effektzonen, die sich radial in die Tiefe ausbreiten (Abb. 05):

1. Hyperthermie
2. Devitalisierung
3. Koagulation/Desikkation
4. Karbonisation
5. Vaporisation

## Einflussfaktoren auf den Gewebeeffekt

Folgende Hauptfaktoren haben Einfluss auf die Koagulationstiefe. Sie sind nach Relevanz gelistet:

1. Applikationsdauer (insbesondere bei statischer Applikation)
2. Leistung (Effektstufe)
3. Sondenabstand zum Zielgewebe

### APPLIKATIONSDAUER – DER WICHTIGSTE EINFLUSSFAKTOR

Je länger die APC appliziert wird, desto tiefer ist die Wirkung auf das Zielgewebe.

Aus diesem Grund empfehlen wir, mit kurzen Aktivierungszeiten zu starten und die Dauer schrittweise und unter Sicht bis zum gewünschten Effekt zu erhöhen (z. B. PULSED APC, Effekt 1). Dies gilt besonders bei APC-Anwendungen in dünnwandigen Strukturen wie im rechten Colon oder generell bei Kindern.

### UNTERSCHIEDLICHE THERMISCHE SENSITIVITÄT 06

Die Strukturen im Gastrointestinaltrakt haben eine unterschiedliche Sensitivität, die bei der Elektrochirurgie und besonders bei der APC in der Leistungseinstellung und Applikationsdauer berücksichtigt werden muss.

---

## LEISTUNGS-/EFFEKTEINSTELLUNG

---

Die Leistung sollte abhängig von Lokalisation und Größe (Durchmesser, Tiefe, Erhabenheit) der zu behandelnden Läsion eingestellt werden. Niedrige Leistungen eignen sich für oberflächliche, kleine Läsionen und für Anwendungen in dünnwandigen Gewebestrukturen wie dem rechten Kolon oder dem Duodenum. Mittlere Leistungseinstellungen sind ideal, um Tumoren zu devitalisieren oder zu reduzieren sowie zur Blutstillung. Hohe Leistungen werden insbesondere bei der palliativen Tumorbehandlung eingesetzt, wie z. B. zur Tumordevitalisierung größerer exophytischer Tumoren, sowie zur Rekanalisation von Stenosen.

---

## SONDENABSTAND

---

Mit zunehmendem Sondenabstand nimmt der Gewebeeffekt beim PULSED APC und FORCED APC ab und die Zündung bricht ein. Eine Ausnahme stellt der Mode PRECISE APC dar: Durch die Plasmaregulation bleibt der Gewebeeffekt bis zu einem Abstand von 5 mm gleich. Dies kann z. B. bei starker Darmperistaltik vorteilhaft sein.

---

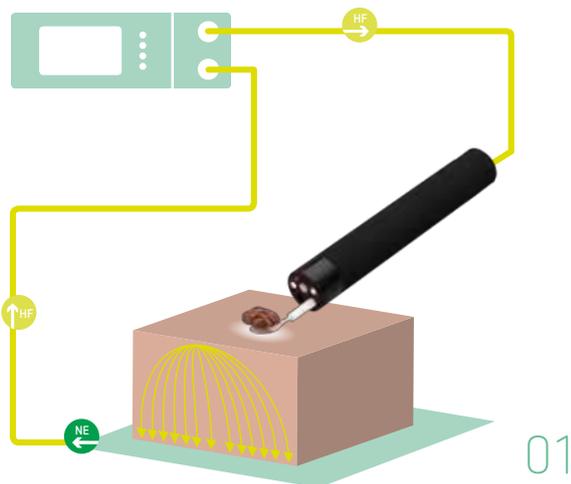
## STATISCHE UND DYNAMISCHE APPLIKATION

---

Bei längerer, statischer APC-Applikation nimmt die Tiefenwirkung stark zu. Bei zu langer Applikationsdauer kann das Gewebe karbonisieren und perforieren. Bei der statischen Applikation oberflächlicher Läsionen empfehlen wir daher kurze Aktivierungszeiten von 1 bis 2 Sekunden.

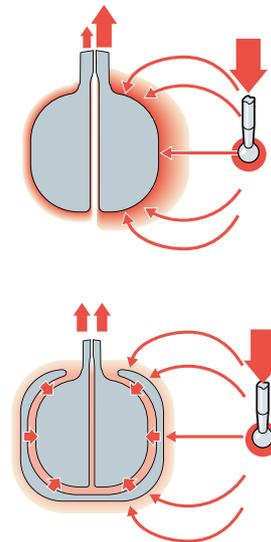
Bei der dynamischen Applikation sollte die APC-Sonde unter visueller Kontrolle in langsamen, kontrollierten Bewegungen (pinselstrichartig) über das Zielgewebe geführt werden.

# Techniken: Elektrochirurgie



Stromkreis bei der monopolaren Elektrochirurgie

01



02

↑ Hohe Stromdichte an der OP-zugewandten Kante bei falsch angelegter konventioneller Neutralelektrode

↓ Stromverteilung ohne partielle Erwärmung bei der NESSY Ω, die richtungsunabhängig platziert werden kann

## MONOPOLARE TECHNIK

01

Bei der monopolaren HF-Chirurgie fließt HF-Strom in einem geschlossenen Kreis: vom Gerät zum Instrument, durch den Körper des Patienten zur Neutralelektrode (NE) und von dort wieder zum Gerät. Der chirurgische Effekt entsteht an der Spitze der aktiven Elektrode. Sie hat eine relativ kleine Kontaktfläche, deshalb wird an dieser Stelle die höchste Stromdichte erreicht. Die zweite Elektrode, die Neutralelektrode, wird an einer geeigneten Stelle auf der Haut des Patienten angebracht, um den Strom großflächig abzuleiten.

An der punktuellen Applikationsstelle entsteht durch die hohe Stromdichte ein thermischer Effekt, beispielsweise ein Schnitt oder eine Koagulation. Die Erwärmung an der großen Neutralelektrodenfläche hingegen ist durch die niedrige Stromdichte unkritisch.

### Sicherheitsfaktoren der monopolaren HF-Chirurgie in der Endoskopie

Beide Komponenten, das Neutralelektroden-Sicherheits-System NESSY des Erbe VIO und die Erbe-Neutralelektrode NESSY Ω, reduzieren die Sicherheitsrisiken der monopolaren Elektrochirurgie in der Gastroenterologie.

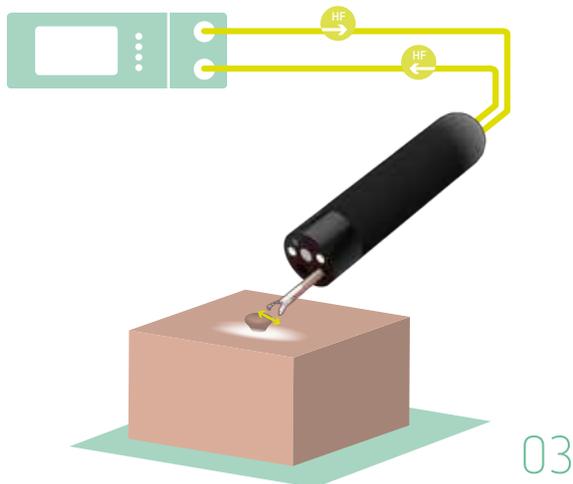
NESSY prüft, ob eine zweigeteilte Neutralelektrode korrekt und ganzflächig anliegt, und vergleicht permanent die Ströme beider Neutralelektrodenflächen.

Bei geringen Abweichungen ist eine Aktivierung möglich. Die Aktivierung wird bei großen Differenzen mit einem Warnsignal gestoppt. Erst nachdem die Neutralelektrode korrekt platziert wurde, lässt sich der HF-Strom wieder aktivieren; dadurch werden Verbrennungen verhindert.

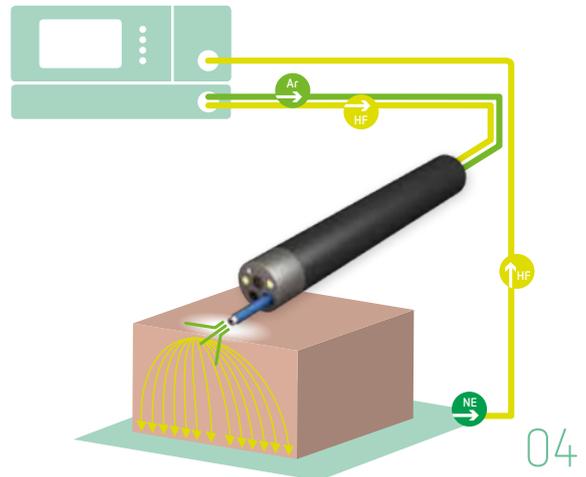
### Einfache und sichere Applikation mit NESSY Ω

Die Neutralelektrode NESSY Ω verfügt über eine unkontaktierte Ringfläche um die eigentliche Elektrodenfläche. Dieser Equipotenzialring verteilt den Strom gleichmäßig auf die inneren Kontaktflächen und verhindert, dass sich die Neutralelektrode einseitig erwärmt (Leading-Edge-Effekt). Dadurch kann sie richtungsunabhängig platziert werden. Verglichen mit konventionellen Neutralelektroden lässt sich die NESSY Ω (Abb. 2↑ und ↓) einfacher positionieren, das erhöht die Sicherheit. NESSY Ω ist kleiner als konventionelle Elektroden, wodurch sie leichter am Körper des Patienten anzubringen ist. Sie eignet sich universell für Kinder und Erwachsene.

Daher empfehlen wir die NESSY Ω zu verwenden, um ein Höchstmaß an Sicherheit in der monopolaren HF-Chirurgie zu erzielen.



Stromkreis bei der bipolaren Elektrochirurgie



Stromkreis bei der monopolaren APC-Technik

## BIPOLARE TECHNIK

03

Die bipolare Technik bietet den Vorteil, den Stromfluss auf das Zielgebiet zwischen den Polen zu begrenzen. Anders als bei der monopolaren Elektrochirurgie können empfindliche Strukturen wie Nerven, die im Stromfluss zwischen OP-Feld und Neutralelektrode liegen, nicht ungewollt thermisch geschädigt werden.

Bipolare Elektrochirurgie-Instrumente wie die Koagulationszange haben zwei integrierte aktive Elektroden. Strom fließt nur im Gewebebereich zwischen den beiden Polen der Branche und nicht durch den Körper des Patienten. Eine Neutralelektrode ist bei der bipolaren Technik nicht erforderlich.

## ARGONPLASMA-KOAGULATION (APC)

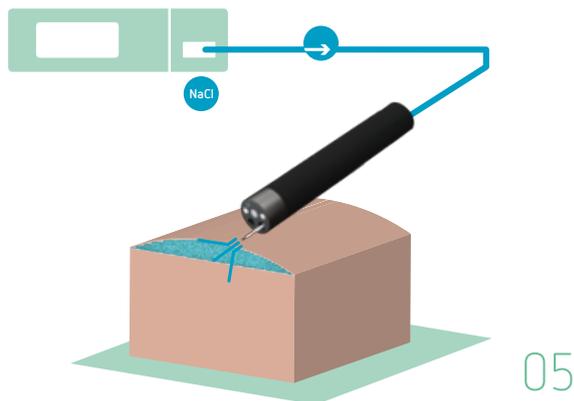
04

Bei der APC wird der HF-Strom über ionisiertes Argongas ohne Kontakt zwischen Sondenspitze und Gewebe auf das Zielgewebe übertragen.

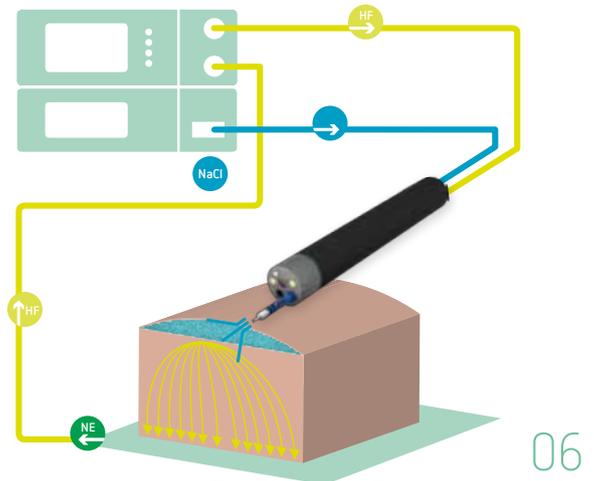
Das Verfahren ist komplikationsarm, bietet eine sichere Blutstillung sowie eine effektive und homogene Oberflächenkoagulation und Devitalisierung mit dosierbarer Eindringtiefe. Die APC hat als kontaktfreies Verfahren den Vorteil, dass das distale Ende des Instruments nicht am koagulierten Gewebe anhaften kann und die Verschorfung wieder aufreißt. Ein weiterer für die endoskopische Anwendung relevanter Vorteil ist die perforationsminimierende limitierte Eindringtiefe der APC.

Plasmastrahl und Gewebefeffekt sind abhängig vom Sondentyp, der die Applikationsrichtung bestimmt. Dadurch kann die APC sowohl axial als auch tangential appliziert werden. Der Gewebefeffekt wird weiterhin von der Dauer der APC-Applikation sowie vom APC-Mode beeinflusst.

# Wasserstrahl-Chirurgie



Prinzip der Wasserstrahl-Chirurgie  
am Beispiel der Flexiblen Wasserstrahlsonde



Prinzip der Wasserstrahl-Chirurgie  
mit kombiniertem monopolem Stromkreis beim HybridKnife

## WASSERSTRAHL-ELEVATION

05

Mit dem fein dosierbaren Wasserstrahl lassen sich Gewebearten unterschiedlicher Festigkeit und Elastizität separieren. Der Expansions-effekt des Wasserstrahls wird dazu genutzt, Flüssigkeitspolster zu bilden und dadurch Gewebeschichten anzuheben.

In der Gastroenterologie wird die Flexible Wasserstrahlsonde beispielsweise zur Elevation tumortragender Mukosaschichten genutzt, die anschließend mit der Schlingentechnik reseziert werden.

## WASSERSTRAHL-ELEVATION MIT ELEKTROCHIRURGIE ODER MIT APC

06

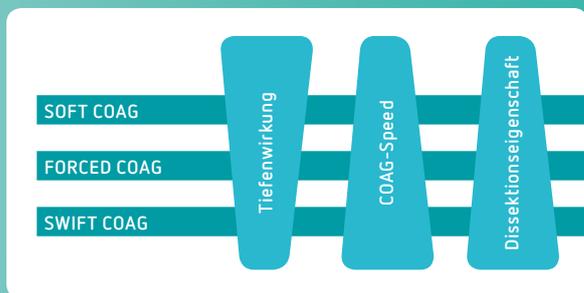
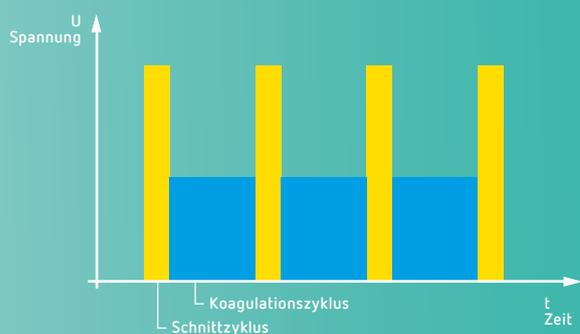
Bei der HybridKnife-Sonde sind beide Funktionen, Wasserstrahl- und HF-Funktion in ein Instrument integriert. Vor der Resektion von Tumoren im Gastrointestinaltrakt wird ein Flüssigkeitspolster in der Submukosa erzeugt und dadurch die läsionstragende Mukosa angehoben. Der elektrochirurgische Schnitt erfolgt anschließend mit dem HybridKnife auf einem definierten und höheren Resektionsniveau. Die Elevation mindert somit das Risiko einer Perforation.

Auf dem gleichen Prinzip basiert die Wasserstrahl-Elevation kombiniert mit Argonplasma-Koagulation in der HybridAPC-Sonde.



# Schneide- und Koagulationsmodes

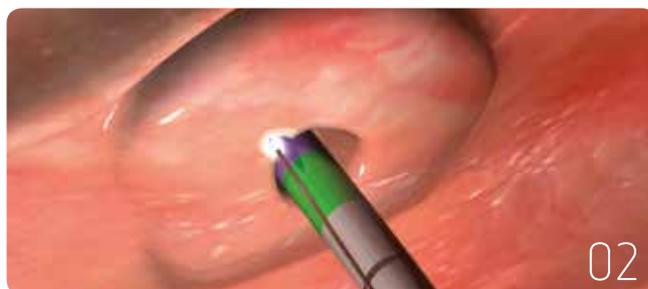
Die Fraktionierung in Schneide- und Koagulationsintervalle übernimmt der Mode ENDO CUT automatisch. Für den Anwender heißt das: Gelbes Pedal bleibt gedrückt (daueraktiviert), den Rest erledigt ENDO CUT.



Eigenschaften der COAG-Modes



Endoskopische Polypektomie mit ENDO CUT Q



Endoskopische Papillotomie mit ENDO CUT I

## ENDO CUT® Q

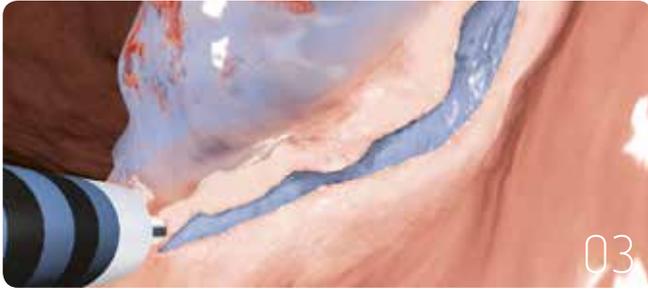
01

ENDO CUT Q fraktioniert den Schnitt in kontrollierte Schneide- und Koagulationsintervalle, z. B. für die endoskopische Polypektomie mit Schlinge, für die EMR oder ESD mit HybridKnife. Schneide- und Koagulationszyklen lassen sich individuell anpassen, um Risiken bei der Polypektomie zu minimieren – wie Blutungen bei zu geringer Koagulation einerseits oder Perforationen durch zu intensive Koagulation andererseits.

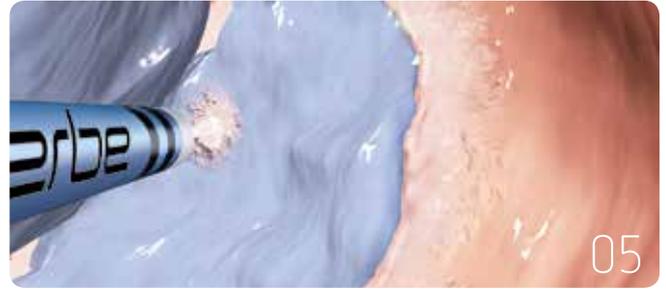
## ENDO CUT® I

02

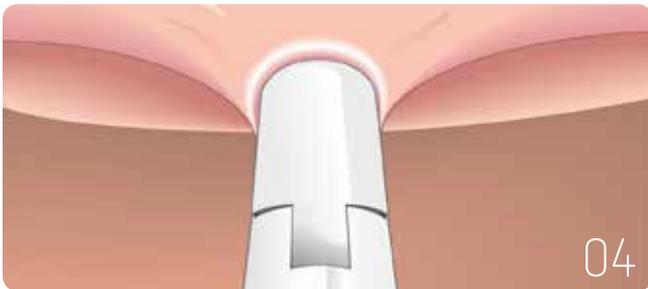
Der fraktionierte Schneide-Mode ENDO CUT I wird zum Beispiel bei Papillotomien oder weiteren Anwendungen mit Nadel oder Draht-Instrumenten in der Endoskopie eingesetzt. Die Schneide- und Koagulationszyklen sind individuell anpassbar, um Risiken bei der Papillotomie bzw. Sphinkterotomie, wie den Zipper-Effekt (unkontrolliertes Einschneiden der Papille) zu minimieren.



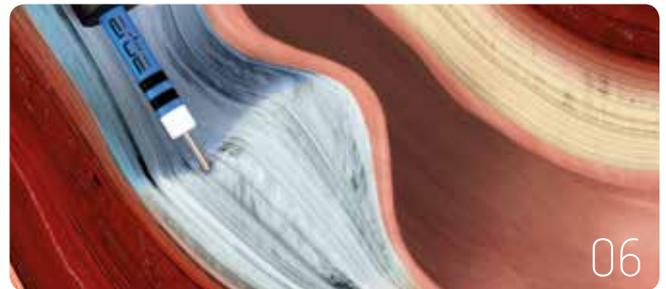
Der DRY CUT schneidet bei der ESD mit ausgeprägtem Hämostaseeffekt



Beispiel für eine FORCED-COAG-Anwendung: Nachkoagulation einer Blutung bei der ESD



Eine kleine Blutung wird mit SOFT COAG koaguliert



Tunnelung der Submukosa bei der POEM mit HybridKnife

---

**DRY CUT** **03**

---

Der DRY-CUT-Mode schneidet mit modulierten Stromformen mit ausgeprägter Hämostase. DRY CUT ist der Mode, der beispielsweise bei der Endoskopischen Submukosa Dissektion beim Einschneiden, Umschneiden und bei der Resektion ein optimales Schnittverhalten bietet.

---

**SOFT COAG** **04**

---

SOFT COAG ist eine schonende konventionelle Koagulationsform mit Tiefenwirkung. Das Ankleben der Elektrode am koagulierten Gewebe wird minimiert. SOFT COAG ist beispielsweise zur Koagulation kleinerer Blutungen geeignet mit einer Applikationszeit von maximal 1 bis 2 Sekunden.

---

**FORCED COAG** **05**

---

Dieser Koagulationsmode steht für eine schnelle und effektive Standardkoagulation im gesamten Gastrointestinaltrakt mit mittlerer thermischer Eindringtiefe.

---

**SWIFT COAG** **06**

---

SWIFT COAG ermöglicht effektive und schnelle Koagulationen mit ausgeprägter Hämostase und eignet sich auch für Präparationen (beispielsweise submukosale Tunnelung bei der POEM oder STER).

# APC-Koagulationsmodes



Effektive Devitalisierung mit FORCED APC



Bei einer Angiodysplasie im Kolon wird der Mode PULSED APC verwendet



Bei einer Angiodysplasie kommt der Mode PRECISE APC zum Einsatz

---

## FORCED APC 07

---

Dieser Mode bietet eine effektive Koagulation und Devitalisierung. Die HF-Leistung ist bis 120 Watt einstellbar und wird als kontinuierlicher Energieeintrag appliziert. FORCED APC wird im Verdauungstrakt für Tumorabtragungen (Tumorebulking) sowie zur Koagulation akuter Ulkusblutungen eingesetzt.

---

## PULSED APC 08

---

Dieser APC-Mode basiert auf einer gepulsten Aktivierung (on-off). PULSED APC ist variabel einsetzbar, um Gewebe zu devitalisieren oder zu koagulieren. PULSED APC ist gut zu dosieren und bietet im Ergebnis homogene Gewebeeffekte. Beim PULSED APC sind Leistungen von 1 bis 120 Watt einstellbar. Effekt 1 ergibt einen höheren Energieeintrag pro Puls bei größeren Pulspausen, Effekt 2 eine höhere Pulsfrequenz mit geringerem Energieeintrag. Der Mode eignet sich beispielsweise zur Hämostase diffuser oder flächiger Blutungen (GAVE, Angiodysplasien) oder zur Ablation eines Barrett Ösophagus.

---

## PRECISE APC 09

---

PRECISE APC arbeitet im Gegensatz zu FORCED APC im niedrigeren Energiebereich. Auf diese Weise können gleichbleibende Koagulationseffekte am Zielgewebe fein dosiert werden, unabhängig vom Abstand der Sonde zum Gewebe. PRECISE APC eignet sich beispielsweise, um Angiodysplasien im rechten Kolon oder Zökum zu behandeln. Der Mode wird auch im Dünndarm bei der Doppelballon-Enteroskopie eingesetzt.



# Instrumente



Anschlusskabel und Filter sind bei FiAPC-Sonden komplett integriert

01



Polypektomieschlinge

02



Papillotom

03

## APC-SONDE/FIAPC-SONDE

01



Flexible APC-Sonden werden über ein Endoskop am Zielgebiet des Gastrointestinaltrakts positioniert. Die HF-Spannung zündet das chemisch inerte Gas am distalen Ende der Sonde und wandelt es in leitfähiges Argonplasma um.

Für die verschiedenen Anwendungen im Gastrointestinaltrakt stehen APC-Sonden mit unterschiedlichen Sonden-durchmessern, Längen und Austrittsöffnungen zur Verfügung. Sie ermöglichen, Gewebe kontaktfrei zu koagulieren oder zu devitalisieren.

### FiAPC-Sonden

Durch den integrierten Filter schützt die sterile FiAPC-Sonde vor einer Kontaminierung, die durch Rückfluss von Sekret verursacht werden kann.

FiAPC-Sonden sind in unterschiedlichen Versionen (Länge, Durchmesser) verfügbar, mit axialen, lateralen und zirkularen Argongasauslässen. Erbe FiAPC-Sonden sind kompatibel zu allen gängigen flexiblen Endoskoptypen.



## POLYPEKTOMIESCHLINGE

02



Polypektomieschlingen werden in das Endoskop eingeführt und am Polypen positioniert. Die Schlinge wird um die Polypenbasis gelegt, anschließend wird der Polyp mit dem fraktionierenden Schneidmodus ENDO CUT Q reseziert. Polypektomieschlingen gibt es in unterschiedlichen Formen und Ausführungen, als Einwegprodukte oder zum mehrmaligen Gebrauch. Die Schlinge besteht entweder aus einem monofilen oder geflochtenen multifilen Draht bzw. Flachband und kann symmetrisch oder asymmetrisch in der Form verändert werden.

## PAPILLOTOM/SPHINKTEROTOM

03



Ein Papillotom ist eine flexible Sonde mit einem Schneidedraht am distalen Ende zur Spaltung einer Papille im Gallen- oder Pankreasgang. Papillotome gibt es in verschiedenen Ausführungen. Sie unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Länge des Schneidedrahtes, (20–30 mm lang), die Konfiguration der Spitze, (normal oder filiform) und ein- bzw. mehrlumigen Papillotomen.



Koagulationszange

04



HybridKnife, Komplettinstrument  
inklusive Handgriff und Anschlusskabel

06



Flexible Wasserstrahlsonde

05



HybridAPC, Komplettinstrument  
inklusive Handgriff und Anschlusskabel

07

## KOAGULATIONSZANGE

04



Mit der Koagulationszange lassen sich arterielle Blutungen stillen, dazu wird das Gewebe von der Basis leicht angehoben und mit monopolarem oder bipolarem HF-Strom koaguliert.

## HYBRIDKNIFE

06



Das HybridKnife ist ein multifunktionales Instrument und kann zum Beispiel für die Endoskopische Submukosa Dissektion (ESD), die Perorale Endoskopische Myotomie (POEM) oder Submukosale Tunnelung und Endoskopische Resektion (STER) eingesetzt werden. Die im Instrument integrierte HF-Funktion und Wasserstrahl-Funktion sind jederzeit verfügbar. Bei der ESD können alle 4 relevanten ESD-Arbeitsschritte Markierung, Elevation, Inzision/Dissektion sowie Koagulation ohne Instrumentenwechsel vorgenommen werden.

## FLEXIBLE SONDE (WASSERSTRAHL)

05

Mit der Flexiblen Sonde wird die Mukosa nadellos angehoben. Die Spülflüssigkeit bildet in der Submukosa ein Polster, das beliebig nachdosiert werden kann. So wird die Läsion für die anschließende EMR mit optimalem Schutz vor einer Perforation vorbereitet.

## HYBRIDAPC

07



Das HybridAPC ist wie das HybridKnife eine wasserstrahlunterstützte Sonde.

Die Wasserstrahl-Elevation wird hier der APC-Ablation vorangestellt. HybridAPC eignet sich beispielsweise für die Therapie eines Barrett-Ösophagus.

# Elektrochirurgische Anwendungen



Sicheres Abtragen von Polypen mit dem Schneidemode ENDO CUT Q



Schichtspezifische Elevation der Mukosa mit der nadellosen Wasserstrahl-Elevation

---

## POLYPEKTOMIE

01

Polypen mit einem Durchmesser bis zu 20 mm werden abhängig von der verfügbaren Schlingengröße sowie von der klinischen Situation mit einer Polypektomieschlinge abgetragen. Der fraktionierte Schneidemode ENDO CUT Q eignet sich optimal, um Tumoren im Gastrointestinaltrakt abzutragen, beispielsweise in Form einer Polypektomie und Mukosa-Resektion.

Die alternierenden Schneide- und Koagulationsintervalle können dem Arbeitsstil des Gastroenterologen, der Form des Polypen bzw. der Läsion und der Polypenschlinge angepasst werden. Während des gesamten Schnittverlaufs besteht ein kontrolliertes Schnittverhalten mit sicheren Hämostaseeigenschaften. Das Prinzip: so viel Koagulation wie nötig (Blutungsprophylaxe), so wenig wie möglich (Perforationsprophylaxe).

---

## PAPILLOTOMIE

Papillotomien werden bei Choledocholithiasis und Gallengangsstenosen vorgenommen. Bei einer Papillotomie wird die papilläre Mündung des Gallengangs in den Zwölffingerdarm elektrochirurgisch 1 bis 2 Zentimeter weit gespaltet.

Über diese Papillenöffnung können zum Beispiel Gallengangsteine endoskopisch entfernt werden. Der Mode ENDO CUT I verhindert mit dem in Schneide- und Koagulationsintervalle fraktionierten Schnittverlauf ein unkontrolliertes Einschneiden, den unerwünschten Zipper-Effekt. Abhängig von der Form des Instruments, von der Lokalisation und von der Arbeitsweise des Gastroenterologen lassen sich die Intervalle individuell optimieren.

---

## ENDOSKOPISCHE MUKOSA RESEKTION (EMR)

02

Die EMR ist eine endoskopische Technik, um sessile oder flächige Läsionen zu reseziieren, die auf die Mukosa und Submukosa beschränkt sind. Die EMR erfolgt meist in Kombination mit unterstützenden Techniken wie Elevation oder Ansaugung<sup>5</sup>.

Bei der Hochdruck-Elevation mit der flexiblen Wasserstrahl-Sonde reichert sich die Flüssigkeit in der Submukosa an und bildet ein Flüssigkeitskissen. Dieses selektive, auf die Submukosa begrenzte Polster, bildet einen Sicherheitsabstand zur Muskularis und minimiert bei der Schlingenresektion das Risiko einer Perforation. Bei Bedarf lässt sich die Flüssigkeit nachdosieren.

Mit der EMR-Schlingentechnik können lediglich Läsionen bis zu einer Größe von ca. 20 mm en bloc reseziert werden – abhängig von der Schlingengröße. Bei einem größeren Durchmesser sind mehrere Schlingenschläge in Piecemeal-Technik notwendig.

Nachteil der Piecemeal-Technik sind die höhere Rezidivrate bei einzelnen Tumortypen und die für den Pathologen erschwerte histologische Bewertung.

---

## ENDOSKOPISCHE VOLLWANDRESEKTION (EFTR = ENDOSCOPIC FULL THICKNESS RESECTION)

---

Mit diesem Verfahren ist es möglich, auch muskelinvasive, kleinere Tumoren im Gastrointestinaltrakt endoskopisch zu reseziieren. Weitere Indikationen sind Rezidive mit Non-Lifting-Sign und Polypenreste, die nach unvollständiger Polypektomie nachreseziert werden können.

Nachdem der Tumor mit dem Mode FORCED COAG markiert wurde, wird die Kappe des Resektionssystems auf die Läsion aufgesetzt, mit einer Koagulationszange gefasst und inklusive der Darmwand eingezogen oder eingesaugt. Wenn der Clip appliziert ist, erfolgt die Schlingenresektion mit der im System integrierten Polypektomieschlinge. ENDO CUT Q bietet bei der Resektion eine sichere Hämostase des Schnitttrandes. Anschließend wird das En-bloc-Resektat geborgen und die Resektionslinie visuell überprüft. Das Verfahren kann wiederholt werden, falls eine Nachkorrektur erforderlich ist.

---

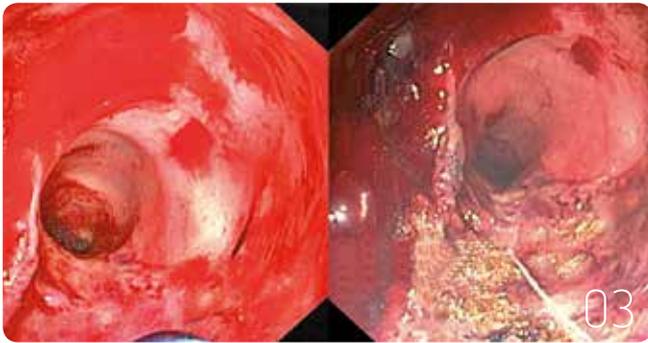
## ZENKER-DIVERTIKULOTOMIE

---

Die flexible endoskopische Myotomie ist ein minimalinvasives Verfahren mit guten Erfolgsraten zur Therapie eines Zenkerdivertikels. In transoraler Anwendung wird zunächst der Divertikelsteg (Muskelsteg) exponiert und anschließend z. B. mit einem elektrochirurgischen Nadelmesser durchtrennt – falls erforderlich auch in einer zweiten Sitzung. Meist erfolgt die Inzision des Septums bis ins untere Drittel des Divertikels. Mit ENDO CUT Q oder DRY CUT lässt sich eine gute Hämostase der Schnittländer erzielen.

Alternativ zur Myotomie mit Nadelmesser eignet sich auch die APC (Argonplasma-Koagulation), um den Muskelsteg zu durchtrennen. Gute hämostatische Effekte entstehen mit dem Mode FORCED APC. Die Divertikulotomie mit APC erfolgt in bis zu 4 Sitzungen und ist daher etwas aufwendiger.

# APC-Anwendungen



Blutungshämostase mit APC



Großflächige Koagulation eines Wassermelonenmagens mit APC

## AKUTE BLUTUNGEN

03

Im gesamten Gastrointestinaltrakt zählt die APC zur Standardtherapie bei akuten Sickerblutungen sowie Blutungen nach einer Biopsie.

### Akute Blutungen, Ulkusblutung

Die APC koaguliert mit dem Mode FORCED APC blutende Ulzera sicher und effektiv. Sie kann bei Forrest Ib-IIa-IIb-Blutungen mit einer Unterspritzung kombiniert werden.

### Diffuse Blutungen

Großflächige, diffuse Blutungen erfordern eine flächige Koagulation. Bei Schleimhauteinrissen (Mallory-Weiss-Syndrom) am gastroösophagealen Übergang ist PULSED APC der perfekte APC-Mode, der die Koagulationstiefe auf ein Minimum limitiert und darunter liegende Gewebeschichten schont. **Für diese Anwendung eignen sich APC-Sonden mit A, C und SC-Auslassformen.**

## CHRONISCHE BLUTUNGEN

04

### Angiodysplasie, GAVE-Syndrom, Strahlenproktitis

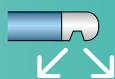
Gefäßmissbildungen aller Art sind mit APC in allen Abschnitten des Gastrointestinaltrakts erfolgreich zu therapieren. Ziel ist die Vermeidung von Rezidivblutungen. Je nach Indikation wird die APC in Verbindung mit Protonenpumpen-Inhibitoren bzw. anderen Medikamenten eingesetzt. Meist reicht eine niedrige Leistungseinstellung aus, um die Blutung zu stillen. Eine niedrige Leistungseinstellung ist darüber hinaus hilfreich, um in dünnwandigen Darmbereichen (z. B. im Dünndarm oder rechten Kolon) die Perforationsgefahr gering zu halten. Angiodysplasien sind hier häufig lokalisiert. **Für diese Anwendung eignen sich APC-Sonden mit A- und C-Auslassformen.**

Gefäßmissbildungen im Dünndarm können mit endoskopischen Verfahren wie der Doppelballon-Enteroskopie hervorragend therapiert werden. Ebenso eignet sich eine Kappe zur Abgrenzung der zu behandelnden Fläche, um eine optimale Argongasatmosphäre und einen Abstandhalter zu erzeugen. **Für Angiodysplasien kommen APC-Sonden mit A- und C-Auslassformen infrage, für Doppelballon-Technik A.**

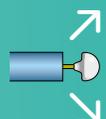
## Auslassformen



Axial Beam A



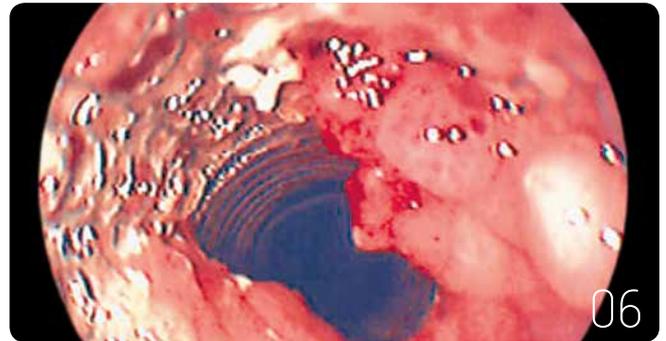
Side Fire  
Conical Beam  
SC



Circumferential  
Beam C



Angiodysplasie mit APC



APC-Applikation bei Stent-Ingrowth/-Overgrowth

---

## DEVITALISIERUNG/REKANALISATION VON STENOSEN/ TUMORDEBULKING 05

---

Der Mode FORCED APC kann zur Tumorrekanalisation und bei weiteren Indikationen verwendet werden. Größere Tumoren werden mit der APC hauptsächlich durch Vaporisation mit sehr hohen Leistungseinstellungen abgetragen (FORCED oder PULSED APC, > 60 W).

### Tumorabtragung, Rekanalisation von Stenosen

Bei der Reduktion großer Tumormassen treten mit der APC folgende Effekte auf: Durch Austrocknung und Karbonisation schrumpft das Gewebe bereits während der APC-Applikation. In den Tagen nach dem Eingriff wird das nekrotische Gewebe abgebaut. Bei Stenosen kann es gegebenenfalls sinnvoll sein, die APC in Kombination mit anderen endoskopischen Verfahren (z. B. der Bougierung) einzusetzen, um z. B. die Nahrungspassage in der Speiseröhre zu ermöglichen. Filiform stenosierte oder verschlossene Abschnitte sollten aufgrund der potenziellen Ansammlung explosiver Gase zuvor mechanisch dilatiert und nicht primär mit APC eröffnet werden.

Durch ihre Anwendungsvorteile hat die sichere und effektive APC die Laserablation aus der flexiblen Endoskopie weitgehend verdrängt. **Für diese Anwendung eignen sich APC-Sonden mit A- und SC-Auslassformen.**

---

## APC UND STENTS 06

---

### Stent-Implantation

Mit dem Mode FORCED APC können Stenosen eröffnet und großflächig rekanalisiert werden. Anschließend kann der Stent leichter eingebracht werden (siehe Tumorrekanalisation).

### Devitalisierung von Stent-Ingrowth und -Overgrowth ohne Stentschädigung

Tumoreinwachsungen in nicht beschichtete Metallstents lassen sich ohne eine Schädigung des Stents mit APC devitalisieren und entfernen. Stentschonend ist der Mode FORCED APC bei mittlerer Einstellung sowie alternativ PULSED APC bei höherer Leistung. **Für diese Anwendung eignen sich APC-Sonden mit A- und C-Auslassformen.**

### Metallstentextraktion

Damit sich der Stent leicht entfernen lässt, muss das ins Metallgitter eingewachsene Gewebe vorher entfernt werden – möglichst 1 Tag vor der Stentextraktion („zweizeitiges Vorgehen“). Als Modes werden dafür wie bei der Rekanalisation FORCED APC oder PULSED APC eingesetzt.

### Stentkürzung („Trimming“)

Wenn Stents nur partiell entfernt werden sollen, können überstehende Enden mit APC gekürzt werden (Trimming). Dazu wird der Mode FORCED APC mit hoher Leistungseinstellung an der Trimmlinie des Stents rundherum kontaktfrei appliziert, sodass sich die Drahtmaschen durch die hohe elektrische Leitfähigkeit erhitzen und schmelzen. Das überstehende Ende des Stents kann anschließend mit der Zange geborgen werden. **(ACHTUNG: Der Mode PRECISE APC ist für diese Anwendung nicht geeignet.)**

# Anwendungen mit Hybrid-Technologie



*Elevation vor Resektion bei der ESD mit HybridKnife:  
4 Arbeitsschritte, 1 Instrument*



*En-bloc-Resektion des Tumors*

---

## ENDOSKOPISCHE SUBMUKOSA DISSEKTION (ESD) 07

---

Die ESD-Technik wird im Gastrointestinaltrakt dazu eingesetzt, Läsionen (> 2 cm) en bloc zu reseziieren. Nur eine histologisch nachweisbar vollständige Resektion der Läsion, eine sogenannte R0-Resektion, bietet optimale Voraussetzungen für einen kurativen Therapieerfolg.

In einem ersten Schritt wird die mukosale Läsion mit der Wasserstrahlfunktion des HybridKnifes angehoben. Das Trennmedium reichert sich in der Submukosa an und bildet ein Flüssigkeitskissen als Sicherheitspolster für die äußere Organwand, die Muskularis. Reseziert wird das Gewebe mit der HF-Funktion des HybridKnifes, unterstützt von den Modes des VIO-Systems<sup>3,4</sup>.

Beide Funktionen, die Wasserstrahl- und Elektrochirurgie, sind im Kombi-Instrument HybridKnife ständig verfügbar. Diese 2-in-1-Funktion bildet den wesentlichen Vorteil des HybridKnife-Verfahrens bei der ESD. Die einzelnen Arbeitsschritte Markierung, Elevation, Inzision/Dissektion und Koagulation erfolgen ohne Instrumentenwechsel bei höchstmöglicher Sicherheit. Alle 3 HybridKnife-Typen, I-Typ, T- und O-Typ, sind für die ESD geeignet, abhängig von der Arbeitsweise und vom Zielgebiet.

---

## SUBMUKOSALE TUNNELUNG, ENDOSKOPISCHE RESEKTION (STER) 08

---

Nach dem gleichen Prinzip wie bei der POEM wird das HybridKnife auch bei der STER (Submukosalen Tunnelung, Endoskopischen Resektion) eingesetzt. Nach der Elevation, Inzision und Tunnelung wird der submukosale Tumor en bloc reseziert und geborgen<sup>10</sup>.



*POEM: die Myotomie der zirkulären Muskularis propria des Ösophagus mit dem HybridKnife*



*Die APC eignet sich sowohl für die Ablation von Barrettläsionen als auch für kleine Barretttinseln*

---

## PERORALE ENDOSKOPISCHE MYOTOMIE (POEM) 09

---

Die Ursache einer Achalasie ist eine verminderte oder fehlende reflektorische Relaxation des unteren Ösophagussphinkters. Diese Erkrankung lässt sich mit der POEM (Peroralen Endoskopischen Myotomie), bei der die untere Ringmuskulatur eingeschnitten (myotomiert) wird<sup>6-9</sup>, effektiv therapieren.

Das HybridKnife hebt mit der Wasserstrahlfunktion die Ösophagus-Mukosa an und bildet ein submuköses Kissen. Nach der Inzision (2 cm lang, ca. 5 cm oberhalb der Stenose) wird der Tunnel im Wechsel mittels HF-Funktion und Elevation präpariert – bis ca. 2 cm unterhalb des gastroösophagealen Übergangs. Die Mukosa wird zur späteren Abdeckung der Myotomielinie benötigt und bleibt daher geschützt.

Anschließend erfolgt die Myotomie der zirkulären Muskularis mit dem HybridKnife in distale Richtung, beginnend etwa 3 cm unterhalb der Inzisionsstelle bis ungefähr 2 cm unterhalb des Übergangs zum Magen. Die Myotomie kann von dieser Position aus in proximale Richtung erfolgen – abhängig von der Präferenz des Anwenders.

Mögliche Blutungen können mit HybridKnife sofort koaguliert werden. Der Schnitt wird nach der Myotomie von der intakten Mukosa abgedeckt, die Inzisionsstelle mit Clips verschlossen. **HybridKnife I-Typ und T-Typ sind für die POEM geeignet (bedingt: O-Typ).**

---

## ABLATION DES BARRETT-ÖSOPHAGUS 10

---

Zur Ablation eines Barrett-Ösophagus wird die APC mit einer Wasserstrahl-Funktion kombiniert: Vor der Ablation hebt die Wasserstrahl-Funktion der HybridAPC-Sonde die Mukosa an. Der Barrett kann nun mit der APC-Funktion ohne Instrumentenwechsel ausreichend tief und mit erhöhtem Energieeintrag therapiert werden. Die Ablation erfolgt sukzessive, alternierend mit der Elevation. Das schützende Flüssigkeitskissen schließt eine Schädigung der Muskularis weitgehend aus, ebenso das Risiko von Strikturen.

Die APC wird entlang der Barrett-Struktur kontaktfrei von distal nach proximal geführt. Die APC eignet sich sowohl für große Barrettläsionen (bis zu 8–10 cm), sondern auch besonders für kleine Barretttinseln<sup>11-14</sup>.

# Einstellempfehlungen

Anwendung CUT COAG JET

## Polypektomie/EMR

<b>Coecum, rechtes Kolon</b> Schlingenelektrode	ENDO CUT Q, Effekt 1 Schnittdauer 1, Schnittintervall 6	FORCED COAG, Effekt 2, 60 Watt	
<b>Duodenum</b> Schlingenelektrode	ENDO CUT Q, Effekt 2 Schnittdauer 1, Schnittintervall 6	FORCED COAG, Effekt 2, 60 Watt	
<b>Ösophagus, Magen</b> Schlingenelektrode	ENDO CUT Q, Effekt 3 Schnittdauer 1, Schnittintervall 6	FORCED COAG, Effekt 2, 60 Watt	
<b>Rektum, gestielte Polypen</b> Schlingenelektrode	ENDO CUT Q, Effekt 4 Schnittdauer 1, Schnittintervall 6	FORCED COAG, Effekt 2, 60 Watt	

## Papillotomie

Sphinkterotom	ENDO CUT I, Effekt 2, Schnittdauer 3, Schnittintervall 3	FORCED COAG, Effekt 2, 60 Watt	
Needle knife	ENDO CUT I, Effekt 2, Schnittdauer 3, Schnittintervall 3	FORCED COAG, Effekt 2, 60 Watt	

## Vollwandresektion

ENDO CUT Q, Effekt 1, Schnittdauer 4, Schnittintervall 1	<b>Markierung:</b> FORCED COAG, Effekt 1, 20 Watt
---	--

## Zenker Divertikel

APC-Sonden mit A- und C-Auslassformen	PULSED APC, Effekt 1, 40–50 Watt
HF-chirurgisches Messer/Instrument	ENDO CUT I, Effekt 1, Schnittdauer 3, Schnittintervall 1

## Diffuse Blutungen

<b>Im rechten Kolon/Duodenum</b> APC-Sonden mit allen Auslassformen	PRECISE APC, Effekt 4–5
<b>Im restlichen Kolon und Rektum</b> APC-Sonden mit allen Auslassformen	PULSED APC, Effekt 2, 10–30 Watt

## Akute Ulzer-Blutung

<b>Forrest Ib – IIa</b> APC-Sonden mit allen Auslassformen	FORCED APC, 30–60 Watt
<b>Forrest IIb</b> APC-Sonden mit allen Auslassformen	FORCED APC, 20–40 Watt

## Akute nichtvariköse Blutung

APC-Sonden mit allen Auslassformen	PULSED APC, Effekt 2, 20–40 Watt FORCED APC, 30–60 Watt
------------------------------------	--

## Chronische Blutungen

<b>GAVE/Strahlenproktitis</b> APC-Sonden mit allen Auslassformen	PULSED APC, Effekt 2, 10–30 Watt
<b>Angiodysplasie</b> APC-Sonden mit allen Auslassformen	PULSED APC, Effekt 2, 10–30 Watt

## Tumor-Reduktion

APC-Sonden mit allen Auslassformen	<b>Tumore &gt;15 mm:</b> FORCED APC, >60 Watt <b>Tumore &lt; 15 mm:</b> FORCED APC, 20–50 Watt
------------------------------------	---

## Anwendung

## CUT

## COAG

## JET

### Stent-Ingrowth/-Overgrowth

APC-Sonden mit allen Auslassformen

PULSED APC, Effekt 2, 40–60 Watt  
FORCED APC, 20–40 Watt

### Stent Trimming

APC-Sonden mit allen Auslassformen

FORCED APC, 30–60 Watt

### ESD

HybridKnife, I-, T-, O-Type

**Inzision/Dissektion:**  
ENDO CUT Q, Effekt 2, Schnittdauer 3,  
Schnittintervall 3  
DRY CUT, Effekt 2, 80 Watt  
(stärkere Hämostase)

**Koagulation:**  
FORCED COAG, Effekt 2, 60 Watt

**Mukosa-Elevation:**  
Ösophagus: Effekt 30–50  
Magen: Effekt 30–50  
Rechtes Kolon: Effekt 10–15  
Linkes Kolon/Rektum:  
Effekt 20–30

### STER

HybridKnife, I-, T-, O-Type

**Inzision/Präparation:**  
ENDO CUT Q, Effekt 2, Schnittdauer 3,  
Schnittintervall 3

**Präparation:**  
SWIFT COAG, Effekt 3–4, 70 Watt

**Mukosa-Elevation:**  
Effekt 30–50

### Perorale endoskopische Myotomie (POEM)

HybridKnife, I-, T-Type

**Inzision/Präparation/Myotomie:**  
ENDO CUT Q, Effekt 2, Schnittdauer 3,  
Schnittintervall 3

**Präparation/Myotomie:**  
SWIFT COAG, Effekt 3–4, 70 Watt  
**Koagulation:**  
FORCED COAG, Effekt 2, 50 Watt

**Mukosa-Elevation:**  
Effekt 30–60

### Barrett Ösophagus

APC-Sonden

PULSED APC, Effekt 2, 50 Watt

HybridAPC

PULSED APC, Effekt 2, 60 Watt  
(erste Ablation)  
PULSED APC, Effekt 2, 40 Watt  
(Nachablation)

**Mukosa-Elevation:**  
Effekt 40–50

# Hinweise

## zur sicheren Anwendung der Elektrochirurgie und APC



Geeignete Neutralelektrode wählen



Neutralelektrode faltenfrei anbringen



Neutralelektrode kann unter dem Antithrombosestrumpf platziert werden

### 1. DEN PATIENTEN ISOLIERT LAGERN

- Den Patienten trocken auf einer elektrisch isolierten OP-Tischauflage lagern
- Körperschmuck (Piercings, Ringe, Ketten, Uhren, Armbänder, herausnehmbare Zahnprothesen) entfernen; ein Abkleben des Schmucks ist nicht ausreichend
- Arme und Beine durch Abwinkeln oder Einlegen von Tüchern isoliert vom Körper lagern; Haut-zu-Haut-Kontakt bei Hautfalten oder Brustfalten vermeiden (durch Einlage trockenen Mulls)
- Der Patient darf keine elektrisch leitfähigen Gegenstände berühren (z. B. Infusionsständer)

### 2. GEEIGNETE NEUTRALELEKTRODE (NE) WÄHLEN

- Selbstklebende geteilte NE sind ungeteilten NE und Silikonelektroden vorzuziehen
- Bei Säuglingen passende NE verwenden
- Möglichst immer geteilte NE verwenden, da nur diese vom Sicherheitssystem überwacht werden können

### 3. POSITION FÜR DIE NEUTRALELEKTRODE (NE) WÄHLEN

- Mögliche Positionierung der NE auf Oberschenkel, Oberarm, Flanke
- NE möglichst nah am OP-Feld anbringen mit einem Mindestabstand von 15 cm
- Der monopolare Strom sollte nicht über elektrische „Engstellen“ des Körpers geleitet werden (z. B. Ellbogen, Knie)
- Positionierung der NE möglichst über elektrisch gut leitendem Gewebe (Muskelgewebe)
- NE nicht auf Fettgewebe, Knochen/ Gelenken, Hautfalten oder am Kopf anbringen
- NE möglichst auf gesundem Gewebe anbringen. Narben, Blutungen und Tattoos meiden
- Der Patient sollte nicht auf der NE, auf Kabeln oder auf dem Kabelanschluss liegen
- Beim Umlagern des Patienten darauf achten, dass sich die NE und das Kabel nicht ablösen und nicht unter dem Patienten liegen

#### Patienten mit aktiven oder passiven Implantaten:

- Bei Patienten mit einem Herzschrittmacher oder anderen leitfähigen Implantaten möglichst bipolare Instrumente anwenden
- Bei monopolaren Instrumenten die NE vom Implantat entfernt anlegen, und zwar so, dass der Strompfad nicht über das Implantat führt. Effektzahl (Spannung) und Leistungsbegrenzung (max. Watt) minimieren

### 4. KLEBEFLÄCHE VORBEREITEN

- NE nicht auf Haare kleben. Die NE-Applikationsstelle rasieren
- Die NE-Applikationsstelle muss trocken und fettfrei sein

### 5. NEUTRALELEKTRODE KORREKT ANLEGEN

- NE nicht zurechtschneiden
- Längliche NE immer mit langer Seite zum OP-Feld anbringen
- NE ganzflächig und faltenfrei aufbringen; Luftblasen vermeiden
- Bei Patienten mit Antithrombosestrumpf: NE kann unter dem Strumpf angebracht werden. Stecker und Kabel frei liegend
- Selbstklebende NE nur einmal verwenden

### 6. ENTZÜNDENDEN BRENNBARER STOFFE VERMEIDEN

- Entzündliche und brandfördernde Gase im OP-Feld vermeiden (z. B. Anästhesie- oder endogene Gase)

# Wichtige Regeln

## bei der Anwendung der APC

---

### 1. HÖHERE EFFIZIENZ DER VIO-GENERATION

---

Bei der Anwendung der VIO/APC-2-Technologie muss die um 50% erhöhte Effizienz bei gleicher Wattleistung im Vergleich zum ICC/APC-300-Technologie berücksichtigt werden.

---

### 2. APC-SONDE IMMER IM BLICKFELD

---

Um Beschädigungen der Endoskopspitze und des Instrumentenkanals zu verhindern, sollte die APC-Sonde mindestens 10–15 mm aus dem Endoskop herausragen, d. h., der erste distale schwarze Ring der APC-Sonde muss sichtbar sein. Während der dynamischen Applikation wird immer das Endoskop inklusive der APC-Sonde vor- und zurückbewegt, und nie die Sonde alleine.

---

### 3. NUR UNTER SICHT ARBEITEN

---

Die APC-Applikation sollte stets unter Sicht erfolgen. Auch wenn die APC eine Anwendung „um die Ecke“, z. B. hinter einer Falte, erlaubt, sollte diese Applikationsart erst mit ausreichender Übung und Erfahrung angewandt werden.

---

### 4. EINDRINGTIEFE UND DOSIERUNG BEACHTEN

---

Die Eindringtiefe der thermischen Effekte der APC ist von verschiedenen Faktoren (s. o.) abhängig. Bei der Anwendung der APC an dünnwandigen Strukturen, insbesondere im rechten Kolon, sollte die Energie entsprechend vorsichtig dosiert werden, d. h. mit niedriger Energiestufe und kurzer Aktivierungszeit (siehe auch Einstellungsempfehlungen).

---

### 5. GEWEBEKONTAKT VERMEIDEN

---

Die Sondenspitze der APC-Sonde sollte bei der Applikation nicht in die Schleimhaut gedrückt werden. Das ausströmende Argongas kann ein Emphysem bilden und die Sonde kann bei Aktivierung im direkten Kontakt zum Gewebe eine Kontaktkoagulation oder eine Perforation verursachen. Bei der dynamischen Applikation empfiehlt es sich, die APC immer nur zu aktivieren, während Endoskop und Sonde zurückgezogen werden. Insbesondere bei sehr dünnwandigen Strukturen, wie z. B. dem rechten Kolon oder dem Duodenum, sollte ein ausreichender Abstand zum Gewebe (> 1 mm) eingehalten werden und die Sonde nicht senkrecht auf die Wand gerichtet sein. Es könnten hohe Stromdichten und punktuelle thermische Effekte entstehen, die zu einer Perforation führen können.

---

### 6. NÄHE ZU METALLISCHEN GEGENSTÄNDEN MEIDEN

---

Das distale Ende der aktivierten APC-Sonde nicht in die Nähe von Metallclips bringen, da ein Funke überspringen könnte und dadurch eine unbeabsichtigte Koagulation gesetzt werden kann.

Daher sollte ausreichend Abstand zu frei liegenden Drähten eines Metallstents gehalten werden. Durch den Funkenkontakt kann es zu unbeabsichtigtem Verglühen des Drahtes kommen. In anderen Fällen ist dieser Effekt jedoch erwünscht, wie beispielsweise beim Kürzen von Metallstents („Stenttrimming“).

**Achtung: Ein Metallkontakt ist im Mode PRECISE APC ist aufgrund der speziellen Plasmaregelung verboten.**

---

### 7. VERPUFFUNG/GASEXPLOSION

---

**Bei ungenügender Darmreinigung können potenziell vorhandene brennbare, endogene Gase im Darm verpuffen und im schlechtesten Fall explodieren. Zur Vermeidung sollten folgende Vorsichtsmaßnahmen berücksichtigt werden:**

- Zuckerhaltige Abführlösungen vermeiden
- Orthograde zeitnahe Darmspülung vor der geplanten Intervention
- Reststuhl nahe der APC-Applikationsstelle entfernen
- Gase durch Drainage oder Absaugung entfernen (mit Darmrohr oder Insufflation von Luft, falls nötig mehrmals absaugen)
- Insufflation inerte Gase wie CO<sub>2</sub> oder Argon
- Filiforme Stenosen bzw. filiformen Verschluss nicht primär mit APC eröffnen

# Glossar

## **Aktive Elektrode**

Der Teil des elektrochirurgischen Instruments, der den HF-Strom am Ort des beabsichtigten Gewebeseffekts auf das Gewebe des Patienten überträgt

## **Argonplasma-Koagulation**

Monopolare Non-Kontakt-Koagulation. Elektrisch leitfähiges Argonplasma überträgt den Strom auf das Gewebe. Abkürzung: APC (für engl. Argon Plasma Coagulation)

## **Bipolare Elektrochirurgie**

Elektrochirurgisches Verfahren, bei dem beide Elektroden in ein Instrument integriert sind

## **Desikkation**

Austrocknung biologischen Gewebes

## **Devitalisierung**

Abtötung biologischen Gewebes

## **Diathermie**

Synonym für Elektro- oder HF-Chirurgie

## **Elektrochirurgie**

Synonym für Hochfrequenz(HF)-Chirurgie

## **Elektrode**

Leiter, der Strom überträgt oder empfängt, z. B. aktive Elektrode, Neutralelektrode

## **Frequenz**

Häufigkeit der Perioden pro Sekunde, in denen sich z. B. die Stromrichtung zweimal ändert. Einheit: Hertz (Hz). 1 kHz = 1000 Hz

## **Hämostase**

Blutstillung

## **HF-Chirurgie**

Anwendung hochfrequenten elektrischen Stroms auf biologisches Gewebe mit dem Ziel eines chirurgischen Effektes durch Erwärmung. Synonyme: Elektrochirurgie, Diathermie, Radiofrequenz-Chirurgie, engl. RF Surgery

## **Hochfrequenz**

Im Sinne der HF-Chirurgie (Norm IEC 60601-2-2) Frequenz von mindestens 200 kHz. Abkürzung: HF, englisch auch Radiofrequency (RF)

## **Hochfrequenzgenerator**

Gerät oder Gerätebauteil, das einen Gleichstrom oder niederfrequenten Wechselstrom in einen hochfrequenten elektrochirurgischen Strom umwandelt

## **Karbonisation**

Verkohlung biologischen Gewebes

## **Koagulation**

1. Denaturierung von Proteinen. 2. Elektrochirurgischer Effekt, bei dem Eiweiße gerinnen und das Gewebe schrumpft und der somit maßgeblich zur Blutgerinnung beiträgt

## **Läsion**

Eine Schädigung, Verletzung oder Störung einer anatomischen Struktur

## **Leistung**

Energie pro Sekunde. Die elektrische Leistung ist das Produkt von Strom und Spannung. Einheit: Watt (W)

## **Monopolare Elektrochirurgie**

Elektrochirurgisches Verfahren, bei dem die aktive Elektrode am Operationsort eingesetzt wird und der Stromkreis durch eine Neutralelektrode geschlossen wird

## **Nekrose**

Pathologischer Zelltod

## **Neutralelektrode**

Leitfähige Fläche, die während einer monopolaren Anwendung am Patienten befestigt wird, um den HF-Strom wieder aufzunehmen. Sie führt den Strom zum HF-Chirurgiegerät zurück, um den Stromkreis zu schließen. Abkürzung: NE. Synonyme: dispersive Elektrode, engl. neutral electrode, return electrode, patient plate

## **Schneiden**

Elektrochirurgischer Effekt, bei dem die intrazelluläre Flüssigkeit explosionsartig verdampft und die Zellwände platzen

## **Schnittqualität**

Die Beschaffenheit des Schnittes, besonders das Ausmaß der Koagulation am Schnitttrand. Die erwünschte Schnittqualität hängt von der Anwendung ab

## **Stromdichte**

Stromflussmenge pro Querschnittsfläche. Je größer die Stromdichte, desto mehr Wärme wird erzeugt

## **Thermofusion**

Versiegelung von Gewebe oder Gefäßen durch Koagulation

## **Vaporisation**

Verdampfung von Gewebe

## **Verbrennung unter Neutralelektrode**

Hautverbrennung infolge zu hoher Wärmeentwicklung durch übermäßige Stromdichte unter oder an der Neutralelektrode

# Weiterführende Referenzen

---

## PUBLIKATIONEN ZU NEUEN ANWENDUNGEN – AUSZUG

---

### GRUNDLAGEN

1. Neugebauer A, Zenker M, Enderle MD: Grundlagen der Hochfrequenz-Chirurgie, Endo heute 2012; 25(1): 8–13
2. Repici A, Enderle MD, Neugebauer A, Manner H, Eickhoff A: Grundlagen der Hochfrequenz-Chirurgie: Teil 2: Anwendungen in der Endoskopie, Endo heute 2012; 25(4): 225–234

### EMR/ESD

3. Zhou PH, Schumacher B, Yao LQ, Xu MD, Nordmann T, Ming, Cai MY, Charton JP, Vieth M, Neuhaus H: Conventional vs. water-jet-assisted endoscopic submucosal dissection in early gastric cancer: a randomized controlled trial, Endoscopy. 2014 Oct; 46 (10):836–43.
4. Repici, A et al.: A prospective, single center study of endoscopic submucosal dissection of rectal LST lesions larger than 3 cm by using an innovative concept of injecting and Cutting: The water-Jet Hybrid-Knife (ESD-H). Gastrointest Endosc Vol 73, Issue 4, Supplement, Page AB156, April 2011
5. Neuhaus, H: Endoscopic mucosal resection and endoscopic submucosal dissection in the West – too many concerns and caveats? Endoscopy 2010; 42: 859–861

### POEM

6. Stavropoulos SN et. al: Peroral endoscopic myotomy for the treatment of achalasia, Current opinion in gastroenterology 31:5 2015 Sep pg 430–40
7. Toermer T, Charton J P, Neuhaus H: POEM – Erste klinische Erfahrungen nach Einführung der neuen Methode zur Behandlung der Achalasie, Endo-Praxis 2014; 30(1): 18–22
8. Zhou PH et al.: Peroral endoscopic remyotomy for failed Heller myotomy: a prospective single-center study, Endoscopy 2013; 45(03): 161–166
9. Cai MY et al.: Peroral endoscopic myotomy for idiopathic achalasia: randomized comparison of water-jet assisted versus conventional dissection technique, Surg Endoscopy, April 2014, 1158–1165

### STER

10. Xu MD, Yao et al.: Advantages of Submucosal Tunneling Endoscopic Resection (STER) with HybridKnife® over Conventional Electric Knife for Upper Gastrointestinal Submucosal Tumors Origination from Muscularis Propria Layer: a prospective study, Gastrointest Endosc 2012, DDW abstract accepted

### BARRETT ÖSOPHAGUS

11. Manner H, Andrea May A, Kouti I, Pech O, Vieth M, Eil C: Efficacy and safety of Hybrid-APC for the ablation of Barrett's esophagus, Surg Endoscopy June 2015
12. Manner H, Rabenstein T, Pech O, Braun K, May A, Pohl J, Angelika Behrens A, Vieth M, Eil C: Ablation of residual Barrett's epithelium after endoscopic resection: a randomized long-term follow-up study of argon plasma coagulation vs. surveillance (APE study), Endoscopy 2014; 46(01): 6–12

13. Manner H, Neugebauer A, Scharpf M, Braun K, May A, Eil C, Fend F, Enderle MD: The tissue effect of argon-plasma coagulation with prior submucosal injection (Hybrid-APC) versus standard APC: a randomized ex-vivo study, United European Gastroenterology Journal, Oct 2014, vol. 2 n° 5, 383–390
14. Sturm C, Eickhoff A, Manner H: Hybrid-Argon-Plasmakoagulation zur Behandlung des Barrett-Ösophagus und mukosaler Schleimhautläsionen, Der Gastroenterologe 2015/6:322–324

---

## PROSPEKTE UND BROSCHÜREN

---

- 85800-003 Grundlagen der Hochfrequenz-Chirurgie
- 85800-027 Anwendung der Hochfrequenz-Chirurgie mit praktischen Tipps
- 85800-017 Anwenderbroschüre Polypektomie
- 85800-019 Anwenderbroschüre Papillotomie
- 85100-058 HybridKnife Produktprospekt
- 85100-040 Prospekt FiAPC-Sonden
- 85140-090 Prospekt VIO Produktfamilie
- 85110-007 Flyer POEM – perorale endoskopische Myotomie mit HybridKnife
- 85110-008 Flyer Ablation des Barrett-Ösophagus mit HybridAPC
- 85110-018 Flyer Wasserstrahl-Elevation vor EMR oder ESD
- 85810-026 Infomappe für die Gastroenterologie

### Weitere Infos:

Aktuelle Produkt- und Anwendungsinformationen wie zum Beispiel unseren Zubehörkatalog erhalten Sie unter [www.erbe-med.com](http://www.erbe-med.com).  
Aktuelle Anwendervideos erhalten Sie unter [www.medical-video.com](http://www.medical-video.com)

Erbe Elektromedizin GmbH  
Waldhörnlestraße 17  
72072 Tübingen  
Deutschland

Tel +49 7071 755-0  
Fax +49 7071 755-179  
info@erbe-med.com  
erbe-med.com