

VascAssist – Eigenschaften

Das Gerät misst den Knöchel-Arm-Index (ABI) und anschließend die Knöchel-Arm-Pulswellengeschwindigkeit (baPWV). Es besitzt ein einfaches Bedienkonzept und ermöglicht schnelle Messabfolgen und Wiederholungsmessungen mit guter Reproduzierbarkeit.

Die Blutdruckmeseinheit ist das Kernstück von VascAssist. Es handelt sich nicht um ein Standardmodul, sondern um eine Eigenentwicklung mit vollem Zugriff auf die Softwarealgorithmen. Die Blutdruckmeseinheit hat sich über 20.000 Mal in Dialysegeräten bewährt. Ein optimierter stufenweiser Druckablass ermöglicht eine hohe Unempfindlichkeit gegen Arrhythmien.

Die Blutdruckmeseinheit ist für die Messung an der A. brachialis klinisch geprüft (gemäß BHS-Protokoll 1993 Grading "A" systolisch und Grading "B" diastolisch). Die Genauigkeit der baPWV-Messung wurde am Simulator nachgewiesen.

Das Gerät arbeitet während den Messungen autonom und besitzt einen Netzwerkanschluss. Weitergehende Auswertungen und die Befundung können deswegen am PC räumlich und zeitlich getrennt erfolgen.

VascAssist – Funktionsweise

Die ABI-Bestimmung erfolgt mit zwei synchron arbeitenden Blutdruckmeseinheiten. Die rechte Seite wird als erstes gemessen, danach erfolgt eine pneumatische Seitenumschaltung.

Die baPWV-Bestimmung erfolgt in einem zweiten Schritt, hierzu werden die Manschetten auf den während der ABI-Messung ermittelten mittleren arteriellen Druck (MAP) aufgepumpt. Die Druckschwankungen in den Manschetten werden mittels hochempfindlicher Drucksensoren im Gerät aufgezeichnet.

Die Bestimmung der baPWV erfolgt über den gesamten systolischen Anstieg der Pulsdruckkurve hinweg, nicht nur am Fußpunkt. Hauptbestandteil des Algorithmus ist eine speziell angepasste Kreuzkorrelationsanalyse.

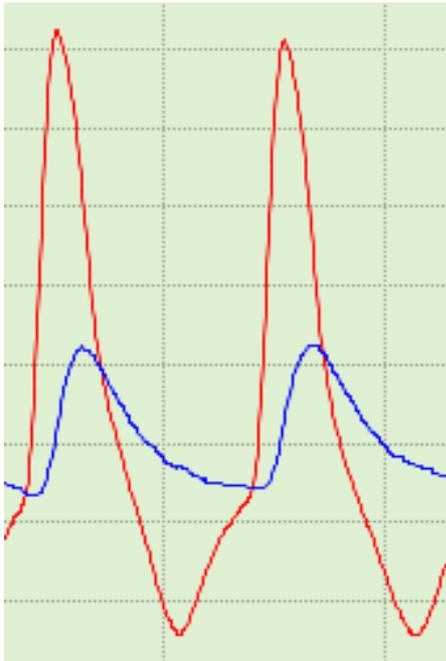


Die von VascAssist aufgenommenen Pulsdruckkurven ähneln den von einem bidirektionalen Doppler aufgenommenen Signalen, häufig lässt sich Mono- Bi- oder Triphasigkeit erkennen.

Prinzipbedingt ist jedoch keine exakte Null-Linie definiert, weshalb sich der diastolische Rückfluss nicht ohne Weiteres erfassen lässt. Vorteilhaft gegenüber dem Doppler ist jedoch die synchrone Darstellung der Pulsdruckkurven an Arm (rot) und Knöchel (blau).

Bei Stenierungen von Beinarterien sind – wie beim Dopplersignal – die Abflachungen der Knöchelkurven gut zu erkennen.

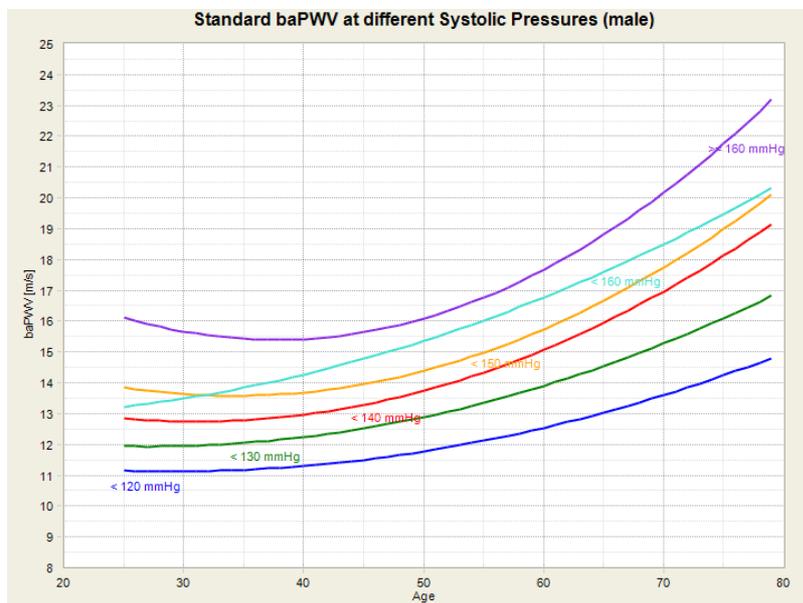
Die Abflachung lässt sich im Gegensatz zum Dopplersignal numerisch quantifizieren, da sie sich in der "effektiven" Pulswellengeschwindigkeit widerspiegelt (größere Pulslaufzeit t_p im Peak der Kurve, verglichen mit der Pulslaufzeit t_f am Fußpunkt – dies entspricht einer niedrigeren Pulswellengeschwindigkeit).



Links ist eine abgeflachte Pulsdruckkurve bei ABI von 0,9 abgebildet.

Das Signal am Knöchel (blau) ist deutlich monophasisch. Die Pulslaufzeit im Peak ist erheblich länger als am Fußpunkt, es resultiert eine deutlich erniedrigte "effektive" Pulswellengeschwindigkeit.

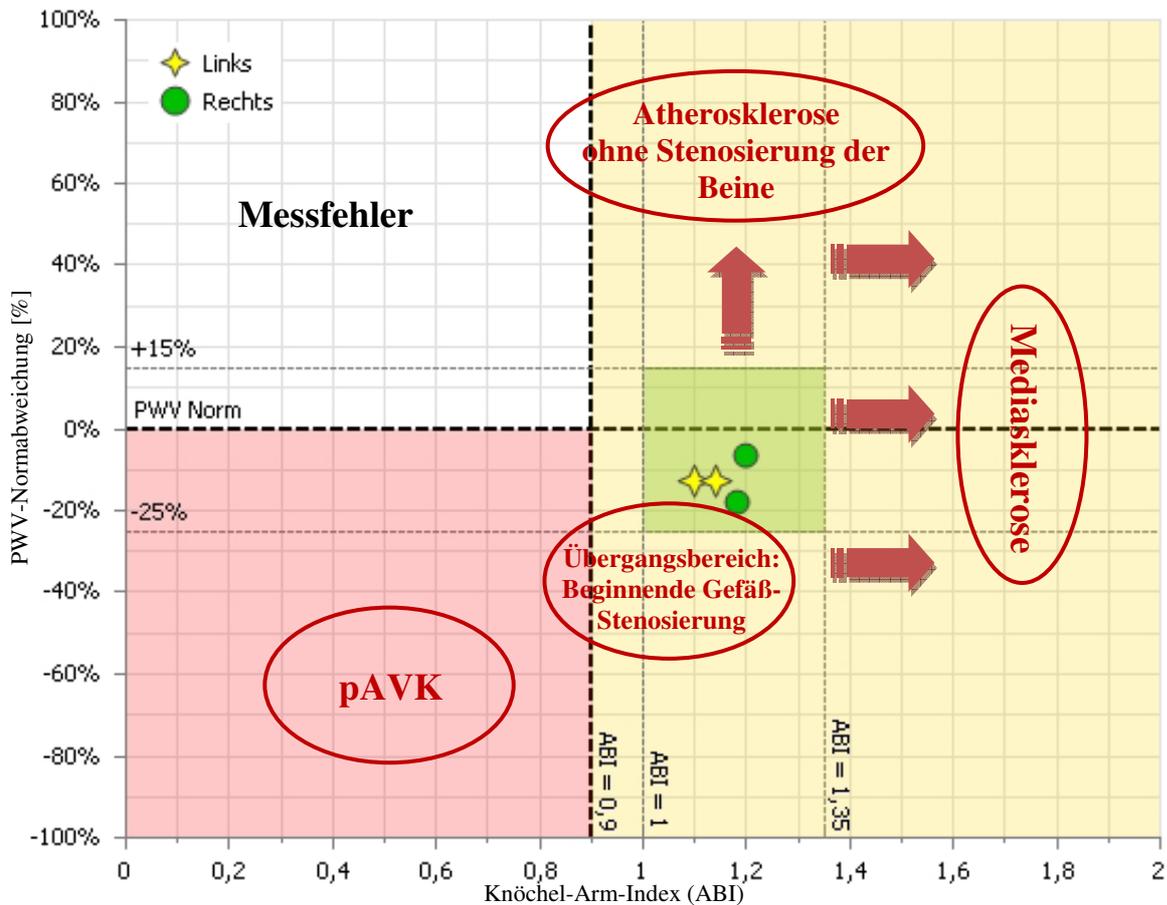
Während die ABI-Messergebnisse bekanntlich unabhängig von weiteren Faktoren sind und von Patient zu Patient direkt verglichen werden können, ist die baPWV nicht direkt vergleichbar, sondern muss hinsichtlich Geschlecht, Alter und Höhe des Blutdrucks normiert werden. Im VascAssist wird daher auf Normkurven zurückgegriffen, die im Rahmen einer japanischen Studie anhand von 11.375 Probanden im Alter von 30 bis 79 Jahren ermittelt wurden.



Im Bild links sind die Normkurven für Männer abgebildet (baPWV-Normwerte in Abhängigkeit von Alter und Blutdruck).

Um die Vergleichbarkeit von baPWV-Messergebnissen zu ermöglichen, werden in der VascAssist-Auswertesoftware "VascViewer" die baPWV daher nicht mehr als Absolutwerte, sondern als prozentuale Abweichung vom jeweiligen Normwert angegeben ("baPWV-Abweichung"). Ein Wert von 0% entspricht somit genau dem Normwert für gesunde Probanden.

Um die Messergebnisse für ABI und baPWV graphisch sichtbar und leicht erfassbar zu machen, werden in der Software "VascViewer" die Messresultate in einem Koordinatensystem abgebildet, wobei sich durch die Grenzwerte 0,9 / 1 / 1,35 beim ABI und den Normwert 0% verschiedene Flächen ergeben, die für unterschiedliche Manifestationen der Gefäßversteifung bzw. PAVK stehen (siehe nächstes Bild).



In der Horizontalen ist der ABI mit dem Wertebereich von 0 ... 2 dargestellt, wobei der Grenzwert zum gesichert pathologischen ABI von 0,9 als fette, gestrichelte vertikale Linie angedeutet wird. Darüber hinaus sind die Grenze zum gesichert nicht-pathologischen Wert von 1 sowie die Grenze zur Mediasklerose (ABI > 1,35) eingetragen. In der Vertikalen läuft die PWV-Normabweichung mit Werten von -100% bis +100%, wobei 0% Normabweichung die Mittellinie ist (fett gestrichelt). Die gestrichelten horizontalen Linien +15% und -25% sind Erfahrungswerte, die auf Messwerten von etwa 500 VascAssist-Messungen unter Beachtung von Diagnosen und Anamnesen der Probanden entstanden sind.

Sämtliche "Grenzlinien" sind natürlich unbedingt als "weiche" Übergangsbereiche zu verstehen. Sowohl Messfehler, die physiologische Blutdruck- und PWV-Variation und auch eine ungenügende Probandenvorbereitung können dazu führen, dass Grenzen überschritten werden, ohne dass tatsächlich eine medizinische Relevanz vorliegt.

Mehrfachmessungen sind daher für die Erzielung möglichst genauer Ergebnisse und zur Erkennung von Messfehlern unvermeidlich.

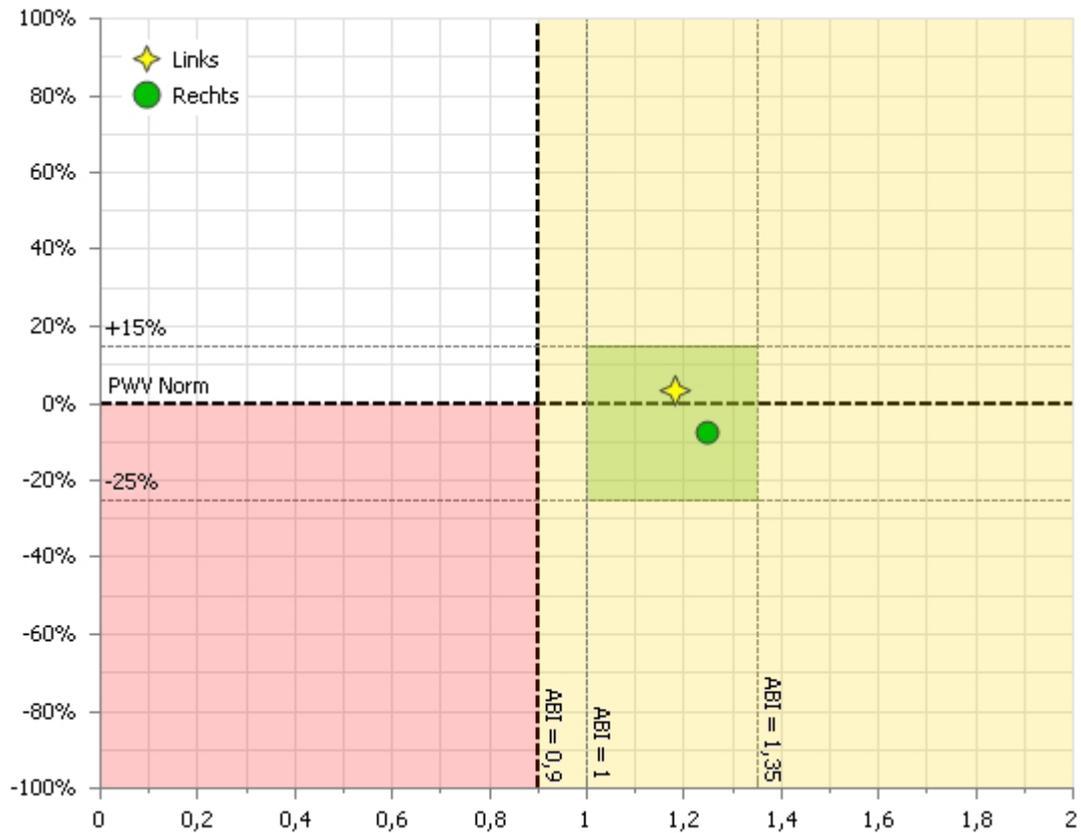
Der grüne, also unauffällige Bereich, ist begrenzt durch den unteren ABI-Wert von 1 und den oberen Wert von 1,35 sowie in der PWV-Normabweichung durch +15% und -25%.

Der rote pAVK-Bereich umfasst alle Messungen mit ABI kleiner 0,9. Typisch hierbei ist, dass durch die Stenose der Arterien die Pulswellengeschwindigkeit aufgrund der poststenotischen Gefäßdilatation dramatisch einbricht, auch wenn der Patient aufgrund seiner Risikoanamnese eigentlich steife Gefäße mit hohen PWV-Werten erwarten lassen würde. Eine PWV über der Norm bei ABI < 0,9 tritt quasi nie auf. Ein Marker im weißen Bereich ist daher als Messfehler zu betrachten.

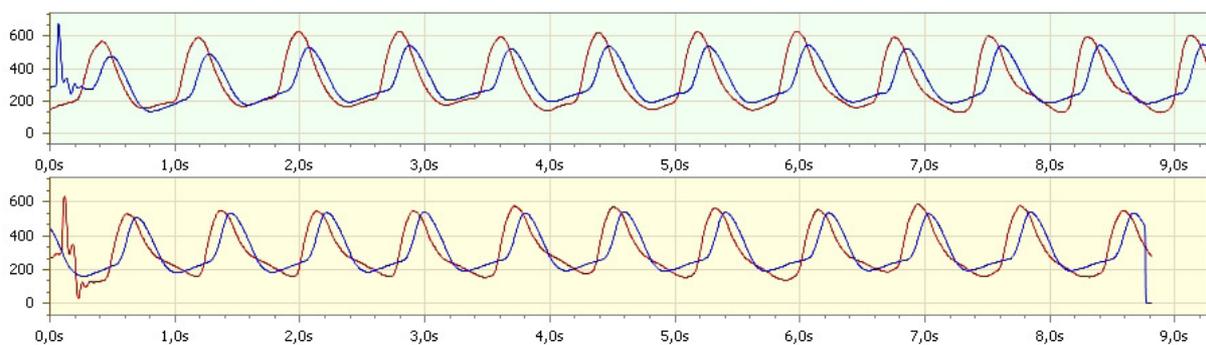
Für die Früherkennung sehr interessant ist der Übergangsbereich vom grünen zum roten Bereich. Hier kann sich eine Gefäßverengung früh in einem Absinken der PWV andeuten, vermutlich deutlich eher als das Absinken des ABI unter den Wert von 0,9. Der Bereich ist gekennzeichnet durch PWV-Abweichungen von unter -25% und einen ABI-Wert, der sich um den Wert 1 herum bewegt.

VascAssist – Beispielprotokolle:

Unauffälliges Protokoll. Proband: weiblich, 46 Jahre, Größe: 155 cm

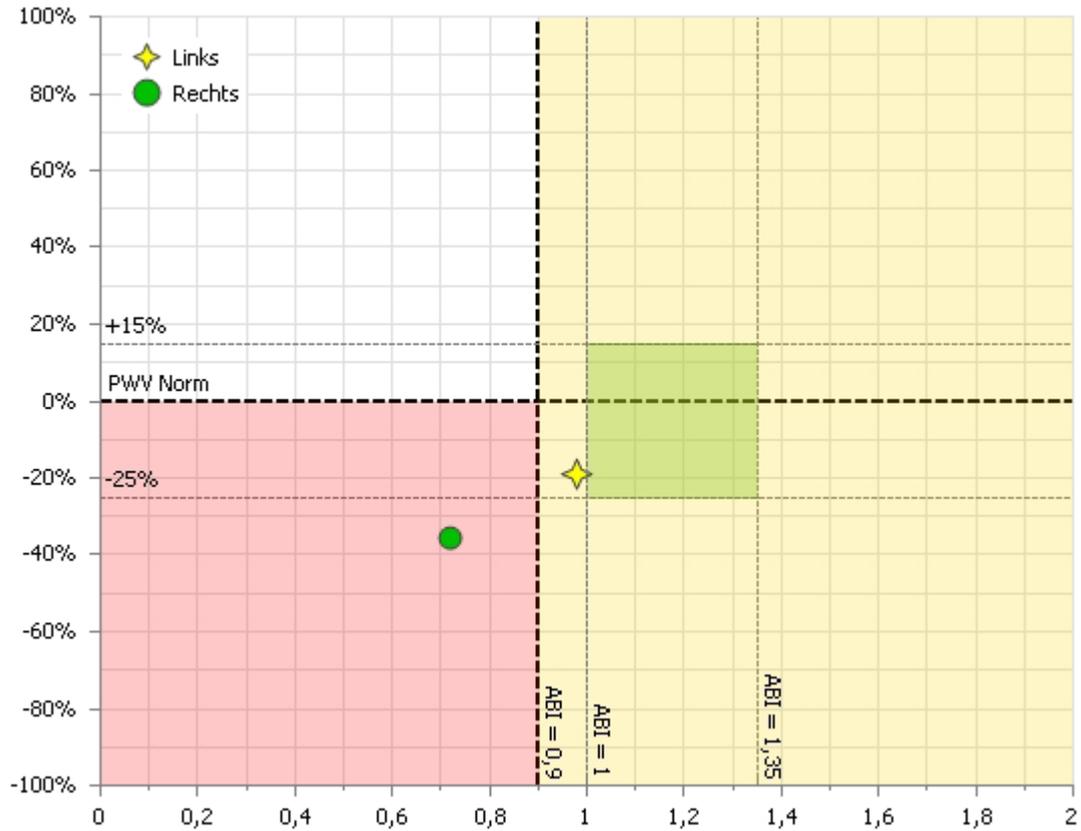


Pulsdruckkurven (grün hinterlegt: rechts, gelb hinterlegt: links, rot: Arm, blau: Knöchel)

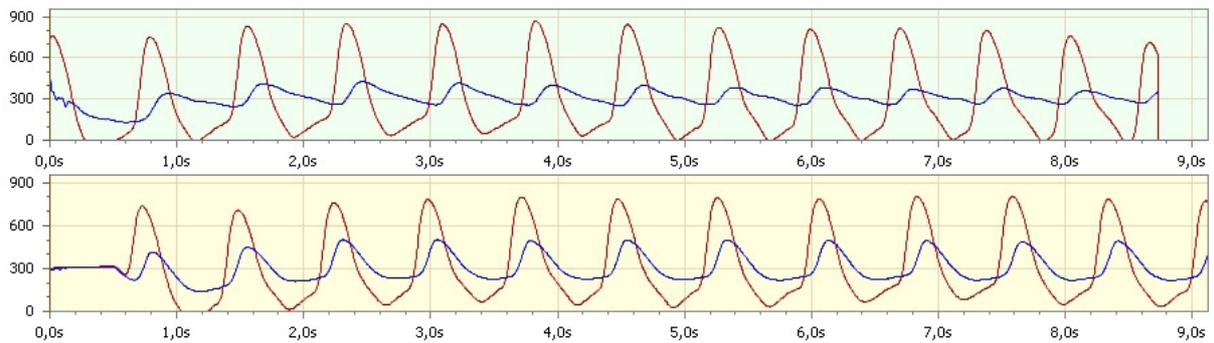


Knöchelkurve bi- oder triphaisch.

Protokoll bei einseitiger, leichter PAVK. Proband: männlich, 43 Jahre, Größe: 165 cm

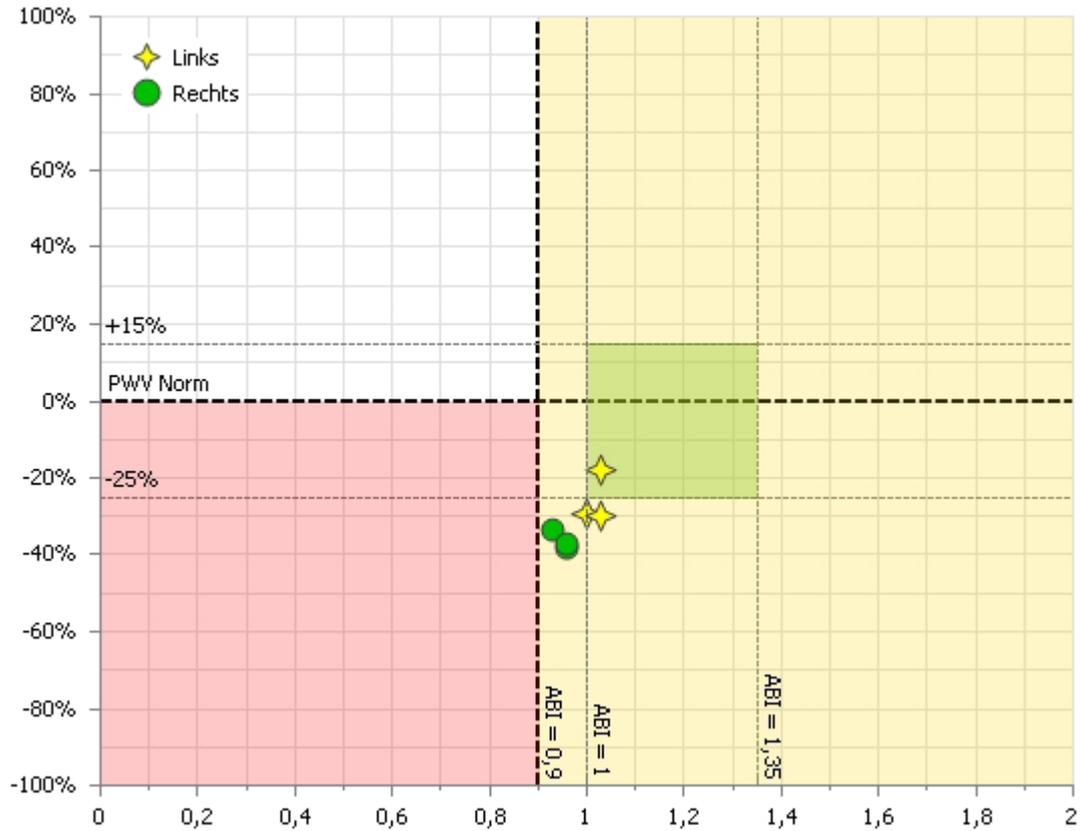


Pulsdruckkurven (grün hinterlegt: rechts, gelb hinterlegt: links, rot: Arm, blau: Knöchel)

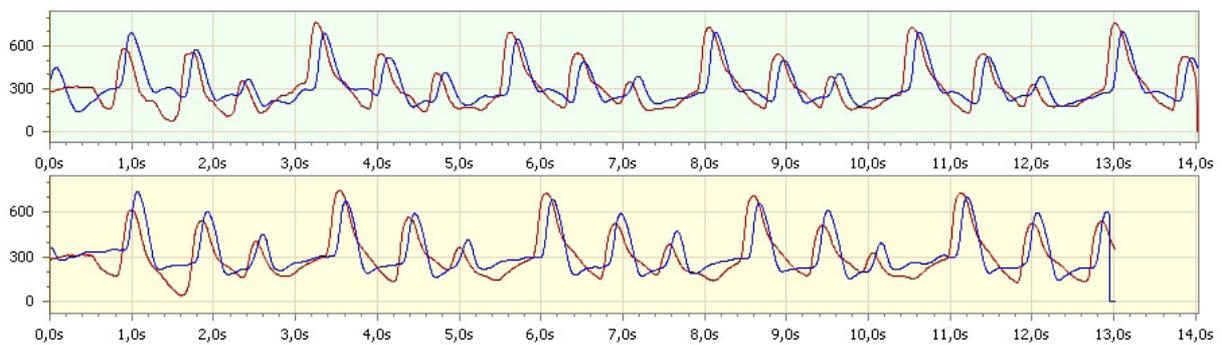


Knöchelkurve rechts: monophasisch, links gerade noch biphasisch.

Protokoll bei vermutlich entstehender PAVK. Proband: männlich, 64 Jahre, Größe: 180 cm



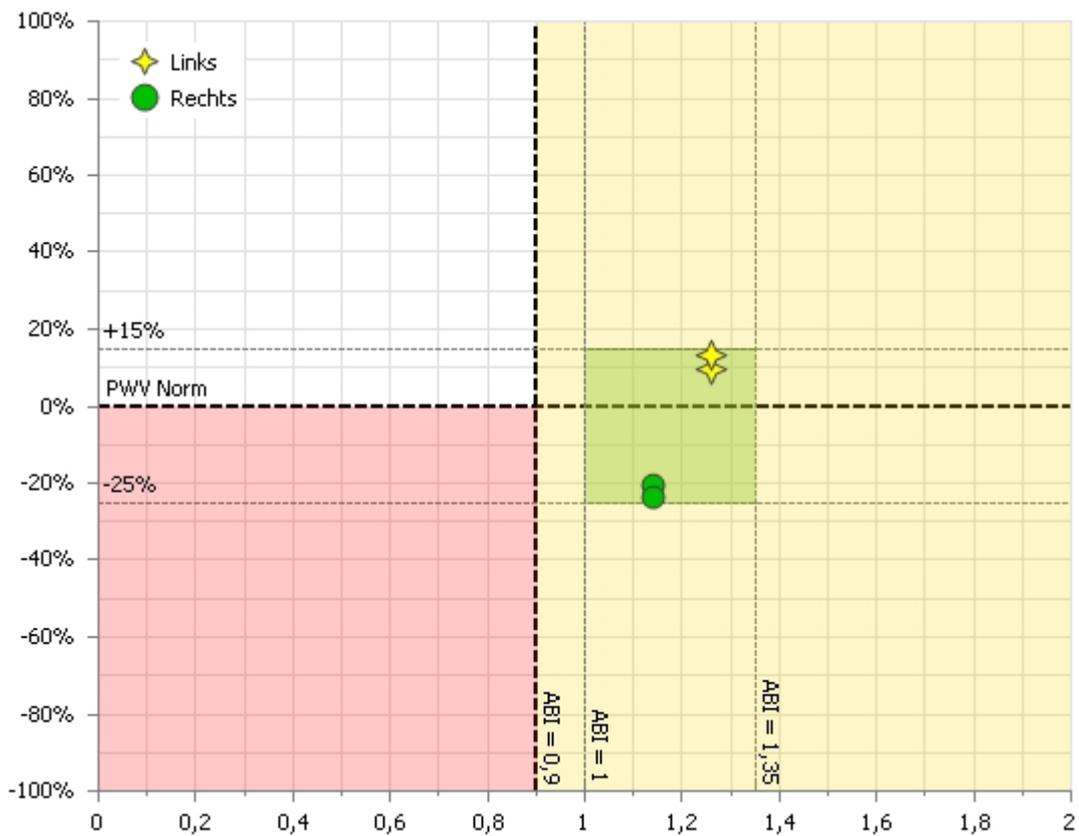
Pulsdruckkurven (grün hinterlegt: rechts, gelb hinterlegt: links, rot: Arm, blau: Knöchel)



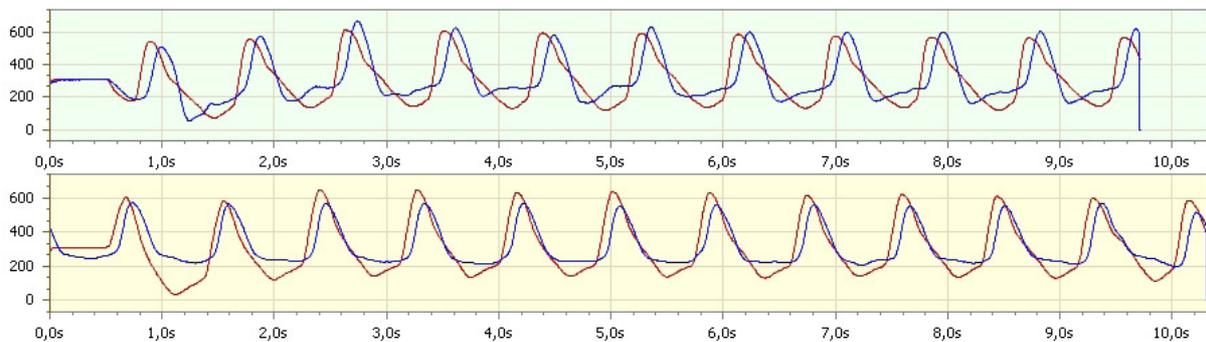
Starke Arrhythmien, dadurch Aussagekraft von ABI-Messung und baPWV-Messung eingeschränkt!

Protokoll für asymptomatischen Probanden (männlich, 58 Jahre, Größe: 183 cm) mit hohem Risikopotential: Diabetiker, starker Raucher mit Bewegungsmangel.

Proband wegen links erhöhter baPWV vermutlich mit generalisierter Gefäßversteifung. baPWV rechts abgesenkt, vermutlich aufgrund sich entwickelnder Stenose (?).



Pulsdruckkurven (grün hinterlegt: rechts, gelb hinterlegt: links, rot: Arm, blau: Knöchel)



Knöchelkurve rechts und links (noch ?) biphasisch.
Früherkennungspotential ??

Weitere Informationen zu VascAssist und VascViewer
erhalten Sie direkt vom Hersteller:

iSYMED GmbH
Produktmarketing
Gebrüder-Freitag-Str. 1
35510 Butzbach / Deutschland
Tel.: (06033) 9617-0
Fax: (06033) 9617-33
www.isymed.com
info@isymed.com