

## **VIROTECH Treponema pallidum IgG LINE Immunoblot**

**(T. pallidum IgG LINE-16)**

**Bestell-Nr.: WE150G16**

**(T. pallidum IgG LINE-32)**

**Bestell-Nr.: WE150G32**

## **VIROTECH Treponema pallidum IgM LINE Immunoblot**

**(T. pallidum IgM LINE-16)**

**Bestell-Nr.: WE150M16**

**(T. pallidum IgM LINE-32)**

**Bestell-Nr.: WE150M32**

**NUR ZUR IN VITRO DIAGNOSTIK**

**VIROTECH Diagnostics GmbH**

**Löwenplatz 5**

**D- 65428 Rüsselsheim**

**Tel.: +49-6142-6909-0**

**Fax: +49-6142-966613**

**<http://www.virotechdiagnostics.com>**



Freigabedatum: 13.11.2018

REV 25 / VIROTECH T. pallidum IgG & IgM LINE Immunoblot DE

# Inhalt

<b>1. Verwendungszweck</b>	<b>3</b>
<b>2. Diagnostische Bedeutung</b>	<b>3</b>
<b>3. Testprinzip</b>	<b>3</b>
<b>4. Packungsinhalt</b>	<b>4</b>
4.1 Kit für 16 Bestimmungen	4
4.2 Kit für 32 Bestimmungen	4
<b>5. Lagerung und Haltbarkeit des Testkits und der Reagenzien</b>	<b>4</b>
<b>6. Vorsichtsmaßnahmen und Warnhinweise</b>	<b>5</b>
<b>7. Zusätzlich benötigtes Material (wird nicht mitgeliefert)</b>	<b>5</b>
<b>8. Untersuchungsmaterial</b>	<b>5</b>
<b>9. Testdurchführung</b>	<b>5</b>
9.1 Vorbereitung der Proben	5
9.2 Vorbereitung der Reagenzien	5
9.3 Immunoblot Testdurchführung	6
9.4 Einsatz von Immunoblot-Prozessoren	7
<b>10. Testauswertung</b>	<b>7</b>
10.1 Auswertung der Patientenproben	7
10.2 Einsatz der Cut off Kontrolle	7
10.3 Bedeutung der Antigene	8
10.4 Auswertungskriterien	8
10.5 Grenzen des Tests	8
<b>11. Leistungsmerkmale</b>	<b>8</b>
11.1 Sensitivität IgG	8
11.2 Sensitivität IgM	9
11.3 Spezifität	9
11.4 Diagnostische Sensitivität	9
11.5 10	
11.6 Kreuzreaktivität	10
11.7 Durchseuchung (Erwartete Werte)	10
11.8 Intra-Assay-Präzision (Wiederholbarkeit)	10
11.9 Inter-Assay-Präzision (Reproduzierbarkeit)	10
<b>12. Literatur</b>	<b>10</b>
<b>13. Testablaufschemata</b>	<b>12</b>

## 1. Verwendungszweck

---

Line Immunoblot Testkit zum qualitativen Nachweis von *Treponema pallidum* spezifischen IgG- bzw. IgM- Antikörpern in Humanserum. Der Kit kann bei einer erweiterten Syphilisdiagnostik als Bestätigungstest eingesetzt werden, wenn das Ergebnis des Suchtests fraglich oder positiv ist.

## 2. Diagnostische Bedeutung

---

Die Gattung *Treponema* umfaßt mehrere humanpathogene Spezies und Subspezies. *Treponema pallidum* subsp. *pallidum* ist der Erreger der Syphilis (Lues), einer nur beim Menschen vorkommende Erkrankung. Syphilis wird generell sexuell übertragen und verläuft üblicherweise in 3 Stadien: Primärstadium, Sekundärstadium und Tertiärstadium jeweils mit latenten oder inaktiven Phasen (2). Zusätzlich kann *T. pallidum* in der Schwangerschaft durch die infizierte Mutter an den Fötus weitergegeben werden (kongenitale Syphilis) (2). Die Diagnose hängt von serologischen Analysen ab, da *T. pallidum* nicht in vitro (1) kultiviert werden kann.

*T. pallidum*-Infektionen lösen beim Wirt zwei Gruppen von Antikörperbildung aus:

- a) *Treponema* unspezifische Antikörper, genannt Reagin.
- b) *Treponema* spezifische Antikörper, die mit *T. pallidum* und verwandten Stämmen reagieren.

Für eine gute Syphilis-Diagnostik empfiehlt sich folgende Stufendiagnostik (4):

1. Screeningtest: TPHA- / TPPA-Test oder ELISA (polyvalent)
2. Bestätigungstest: FTA-ABS-Test (polyvalent) oder Immunoblot
3. Beurteilung der Aktivität der Infektion: 19S-IgM-FTA-ABS (IgM-ELISA) oder VDRL-Test

Es sollte generell zwischen IgG und IgM spezifischen *Treponema*-Antikörpern unterschieden werden. IgM zeigt in der Regel eine frische, aktive Infektion an, während IgG ein Indikator für eine zurückliegende Infektion ist. Außerdem deutet eine IgM-Aktivität bei Neugeborenen auf eine kongenitale Syphilis hin (3). Nur ELISA, Immunoblot und 19S-IgM-FTA-ABS können zwischen IgG und IgM differenzieren.

Die Bewertung von *Treponema pallidum*-spezifischen IgM-Antikörpern zur Überprüfung der Behandlungsindikation einer Treponemen-Infektion ist für den normalen Infektionsverlauf gut geeignet. Ein positiver IgM-Antikörperbefund sollte immer im Zusammenhang mit der Patientenanamnese (Infektionsstadium, Therapie, klinisches Bild) beurteilt werden, da IgM-Antikörper abhängig von dem Zeitintervall zwischen Infektion und Therapiebeginn wenige Monate bis zu mehreren Jahren (persistierende IgM-Antikörper) nachweisbar bleiben. Bei Neurosyphilis, Reaktivierungen oder Zweitinfektionen kann die IgM-Antikörpersynthese nahezu vollständig unterdrückt sein (4).

## 3. Testprinzip

---

Proteine des Erreger-Antigens werden durch ein spezielles Sprühverfahren auf eine Nitrozellulosemembran übertragen. Die Nitrozellulosemembran wird dann in Einzelstreifen geschnitten.

Die Inkubation der antigentragenden Nitrozellulosestreifen mit Humanserum/-plasma-Proben erlaubt den Nachweis vorhandener spezifischer Antikörper. Diese Antikörper bilden Immunkomplexe mit dem auf den Teststreifen fixierten Antigenen. Nach Entfernung der nicht gebundenen Antikörper durch Waschschrte, werden die einzelnen Nitrozellulosestreifen mit alkalischer Phosphatase konjugierten anti-human IgG- bzw. IgM- Antikörpern inkubiert. Nachdem nicht gebundene konjugierte Antikörper durch einen weiteren Waschschrte entfernt wurden, erfolgt die Sichtbarmachung der Antigen/Antikörper-Komplexe (der gebundenen Antikörper) durch die Zugabe eines ungefärbten Substrates, welches bei seiner enzymatischen Umsetzung blauviolette Banden (%Antigen-Banden-) erzeugt. Die Enzym/Substrat-Reaktion wird durch Waschen der Nitrozellulosestreifen mit Aqua dest./deionisiert gestoppt. Abhängig von dem beobachteten Bandenmuster kann man auf das Vorhandensein von spezifischen IgG- bzw. IgM-Antikörpern schließen.

## 4. Packungsinhalt

### 4.1 Kit für 16 Bestimmungen

1. **IgG bzw. IgM Nitrozellulose Teststreifen** mit aufgesprützten Antigenen, folienverstärkt, sortiert im Heftchen, gebrauchsfertig **1x** 16 Streifen
2. **IgG bzw. IgM Cut off Kontrolle, Humanserum, vorverdünnt** **1x** 1,0 ml
3. **Verdünnungs-/Waschpuffer**, pH 7,3 (10x konz.), mit Tris und Konservierungsmittel **1x** 50 ml
4. **IgG- bzw. IgM- Konjugat** (100x konz.)  
Anti-Human, (Ziege)-Alkalische Phosphatase, mit Konservierungsmittel **1x** 0,7 ml
5. **Substrat** (BCIP/NBT), gebrauchsfertig **1x** 57 ml
6. **Auswertungsprotokollblatt** zum Protokollieren und Archivieren der Ergebnisse **1x** 1 Stk.

### 4.2 Kit für 32 Bestimmungen

1. **IgG bzw. IgM Nitrozellulose Teststreifen** mit aufgesprützten Antigenen, folienverstärkt, sortiert im Heftchen, gebrauchsfertig **2x** 16 Streifen
2. **IgG bzw. IgM Cut off Kontrolle, Humanserum, vorverdünnt** **1x** 1,0 ml
3. **Verdünnungs-/Waschpuffer**, pH 7,3 (10x konz.), mit Tris und Konservierungsmittel **2x** 50 ml
4. **IgG- bzw. IgM- Konjugat** (100x konz.)  
Anti-Human, (Ziege)-Alkalische Phosphatase, mit Konservierungsmittel **1x** 0,7 ml
5. **Substrat** (BCIP/NBT), gebrauchsfertig **1x** 57 ml
6. **Auswertungsprotokollblatt** zum Protokollieren und Archivieren der Ergebnisse **1x** 1 Stk.

### Auf Anfrage zusätzlich erhältlich:

IgG bzw. IgM -Positive Kontrolle, Humanserum, vorverdünnt, 0,5 ml.

Die positiven Banden > Cut off Bande können sie dem mitgelieferten Zertifikat entnehmen.

(Best.-Nr.: IgG: WE150P60 bzw. IgM: WE150P80)

IgG/IgM -Negative Kontrolle, Humanserum, vorverdünnt, 0,5 ml.

Die negative Kontrolle zeigt keine Banden bzw. keine für die Auswertung relevanten Banden > Cut off Bande.

(Best.-Nr.: IgG/IgM: WE150N10)

## 5. Lagerung und Haltbarkeit des Testkits und der Reagenzien

Testkit bei 2-8°C aufbewahren. Die Haltbarkeit der einzelnen Komponenten ist auf dem jeweiligen Etikett vermerkt; Kit-Haltbarkeit siehe Qualitätskontrollzertifikat.

1. Die einzelnen Reagenzien nicht einfrieren und keinen hohen Temperaturen aussetzen.
2. Reagenzien nicht nach Ablauf des Verfallsdatums verwenden.
3. Lagerung der Reagenzien bei grellem Licht ist zu vermeiden.
4. Die BCIP/ NBT-Substratlösung ist lichtempfindlich und muss im Dunkeln aufbewahrt werden.
5. **Nitrozellulose Teststreifen:** Streifen nach der Entnahme aus dem Beutel sofort verwenden. Beutel mit den nicht benötigten Streifen wieder fest verschließen und bei 2-8°C aufbewahren. Zur Archivierung der Ergebnisse sollten die Nitrozellulose Teststreifen unbedingt vor direktem Sonnenlicht geschützt werden, um ein Verblässen der Banden zu vermeiden.

Material	Zustand	Lagerung	Haltbarkeit
Untersuchungsproben	unverdünnt	+2 bis +8°C	1 Woche
Teststreifen	nach Öffnen	+2 bis +8°C (Lagerung im mitgelieferten Beutel)	3 Monate
Kontrollen	nach Öffnen	+2 bis +8°C	3 Monate
Konjugat	nach Öffnen	+2 bis +8°C	3 Monate
	verdünnt	+2 bis +8°C	ca. 6h
Substrat	nach Öffnen	+2 bis +8°C (lichtgeschützt)	3 Monate
Waschlösung	nach Öffnen	+2 bis +8°C (lichtgeschützt)	3 Monate

	endverdünnt (gebrauchsfertig)	+2 bis +8°C	4 Wochen
	endverdünnt (gebrauchsfertig)	oder Raumtemperatur	2 Wochen

## 6. Vorsichtsmaßnahmen und Warnhinweise

1. Als Kontrollseren werden nur Seren verwendet, die getestet und als HIV1-AK, HIV2-AK, HCV-AK und Hepatitis-B-surface-Antigen negativ befundet wurden. Trotzdem sollten Kontrollseren, Proben, verdünnte Proben, Konjugate und die Nitrozellulose Teststreifen als potentiell infektiöses Material betrachtet und entsprechend sorgfältig gehandhabt werden. Es gelten die jeweiligen Richtlinien für Laborarbeiten.
2. Bei der Durchführung des Immunoblots sind Einmalhandschuhe zu tragen und eine Plastik-Pinzette zu benutzen.
3. Die Entsorgung der verwendeten Materialien erfolgt nach länderspezifischen Richtlinien.
4. Die Inkubationswannen sind vom Hersteller nur für den Einmalgebrauch konzipiert. Ein mehrmaliger Gebrauch der Inkubationswannen liegt in der Verantwortung des Anwenders. Bei evtl. Mehrfachverwendung empfehlen wir, die Inkubationswannen nach Gebrauch mehrere Stunden in 1% Natriumhypochloritlösung zu desinfizieren, zu reinigen und gründlich mit Leitungswasser und Aqua dest./deionisiert zu spülen.

## 7. Zusätzlich benötigtes Material (wird nicht mitgeliefert)

1. Inkubationswanne (bei Bedarf erhältlich unter Best.-Nr. WE300.08)
2. Schüttler (vertikal nicht zentrifugal)
3. Eine Spritzflasche zum Abstopfen
4. Pipette oder Handwaschgerät
5. Mikropipetten 5 µl - 1500 µl
6. Pipettenspitzen
7. Probenröhrchen (Tubes) 2-20 ml Volumen
8. Plastikpinzette
9. Aqua dest. oder deionisiert
10. Filterpapier

## 8. Untersuchungsmaterial

Als Untersuchungsmaterial kann Serum und Plasma (hierbei ist die Art der Antikoagulanzen nicht von Relevanz) eingesetzt werden, auch wenn in dieser Packungsbeilage nur Serum erwähnt ist.

## 9. Testdurchführung

Die exakte Einhaltung der VIROTECH Diagnostics Arbeitsvorschrift ist Voraussetzung für die Erzielung korrekter Ergebnisse.

### 9.1 Vorbereitung der Proben

1. Pro Patientenprobe werden 15 µl Serum oder Plasma benötigt.
2. Blutproben sollten aseptisch durch Venenpunktion entnommen werden. Nach vollständiger Gerinnung ist das Serum abzutrennen (entfällt bei Plasma). Für eine längere Aufbewahrung müssen die Seren bei -20°C eingefroren werden.
3. Wiederholtes Einfrieren und Auftauen der Seren ist zu vermeiden.
4. Seren, die hitzeinaktiviert, lipämisch, hämolytisch oder mikrobiell kontaminiert sind, können zu verfälschten Ergebnissen führen und sollten daher nicht verwendet werden.
5. Getrübte Serumproben (insbesondere nach dem Auftauen) nicht verwenden, ggf. zentrifugieren (5 min bei 1000 x g), klaren Überstand pipettieren und im Test einsetzen.

### 9.2 Vorbereitung der Reagenzien

1. Zur Anpassung an die Laborroutine, können alle LINEs und EcoBlots in einem Testlauf mit gleichen Inkubationszeiten und parameter- / chargenübergreifenden Komponenten abgearbeitet werden. Die Cut off Kontrollen werden parameter- und chargenspezifisch eingesetzt.

2. Vor Verdünnung aller Testreagenzien das jeweilige Konzentrat auf Raumtemperatur bringen. Nur Aqua dest./deionisiert von hoher Qualität und Raumtemperatur verwenden.
3. Verdünnungen vor Testansatz gut durchmischen.
4. **Verdünnungs-/Waschpuffer**  
Der Verdünnungs-/ Waschpuffer liegt 10-fach konzentriert vor. Das Verdünnungs-/ Waschpufferkonzentrat 1:10 mit destilliertem oder deionisiertem Wasser verdünnen (10ml/50ml/100ml Konzentrat + 90ml/450ml/900ml A. dest./deionisiert), gut mischen.  
Sowohl der konzentrierte als auch der verdünnte Verdünnungs-/ Waschpuffer können eventuell eine Gelbfärbung aufweisen. Diese Gelbfärbung hat weder Einfluss auf die Haltbarkeit des Verdünnungs-/ Waschpuffers, noch auf die Funktionalität und diagnostische Aussagekraft des Testansatzes.
5. **IgG bzw. -IgM-Konjugat**  
Das Konjugat 1 + 100 mit endverdünntem Verdünnungs-/Waschpuffer verdünnen, gut mischen. Pro Serumprobe wird 1,5ml Konjugat-Gebrauchslösung benötigt. Siehe Konjugatverdünnungstabelle (Punkt: sTestablaufschema%).
6. **Substratlösung**  
Die Substratlösung wird gebrauchsfertig geliefert.

### 9.3 Immunoblot Testdurchführung

**Achtung:** Die Nitrozellulose Teststreifen dürfen nur in der freigegebenen Ig-Klasse getestet werden (siehe Etikett auf dem Blotheftchen und Bezeichnung auf jedem einzelnen Teststreifen).

Für die korrekte Durchführung und Beurteilung des *Treponema pallidum* LINEs, muß bei jedem Testansatz eine parameter- und chargenspezifische Cut off Kontrolle mitgeführt werden.

**Für eine sichere *Treponema pallidum* Diagnostik sollte der LINE im IgG und IgM durchgeführt werden.**

1. Die Testdurchführung erfolgt bei Raumtemperatur.
2. Für jede Probe je 1 Streifen in die Rinne einer sauberen Inkubationswanne legen. Streifen möglichst nur am markierten oberen Ende anfassen.
3. Je 1,5ml gebrauchsfertigen **Verdünnungs-/Waschpuffer** pipettieren und auf den Schüttler stellen. Darauf achten, dass die Nitrozellulose Teststreifen gleichmäßig mit Flüssigkeit bedeckt sind, die Streifen dürfen während der gesamten Testdurchführung nicht trocknen.
4. Die verstärkten Nitrozellulose Teststreifen sind innerhalb einer Minute vollständig befeuchtet und können in Rücken-, Bauch- oder Seitenlage inkubiert werden.
5. Je 15µl Patientenserum/-plasma bzw. 100µl der Cut off / Positiven / Negativen Kontrolle zupipettieren, möglichst am oberen, markierten Streifenende. Patientenserum und Kontrolle 30 Minuten auf dem Schüttler inkubieren. Beim Pipettieren und anschließendem Abgießen darauf achten, dass es nicht zu einer Kreuzkontamination der einzelnen Patientenproben kommt.
6. Flüssigkeit aus den Rinnen vollständig absaugen, oder vorsichtig abgießen. Beim Abgießen der Flüssigkeit bleiben die Nitrozellulose Teststreifen am Boden der Rinnen haften. Restflüssigkeit auf einem Saugpapier abtropfen.
7. Streifen **Waschen**: mit je 1,5 ml gebrauchsfertigem Verdünnungs-/Waschpuffer **3 x 5 Minuten** auf dem Schüttler inkubieren. Waschpuffer immer vollständig absaugen oder abgießen. Vor Ablauf des letzten Waschschrtes die benötigte Menge an frischer Konjugatverdünnung (s. Tabelle) herstellen.
8. Flüssigkeit aus den Rinnen vollständig absaugen oder abgießen (siehe Punkt 6).
9. Je 1,5 ml der hergestellten **Konjugatverdünnung** in die entsprechenden Inkubationsrinnen pipettieren und **30 Minuten** auf dem Schüttler inkubieren.
10. Flüssigkeit aus den Rinnen vollständig absaugen oder abgießen.
11. Streifen **Waschen**: mit je 1,5 ml gebrauchsfertigem Verdünnungs-/Waschpuffer **3 x 5 Minuten** auf dem Schüttler inkubieren. Waschpuffer immer vollständig absaugen oder abgießen. Anschließend **1 x 1 Minute** mit **Aqua dest./deionisiert** spülen.

12. Flüssigkeit aus den Rinnen vollständig absaugen oder abgießen (siehe Punkt 6).
13. Je 1,5 ml gebrauchsfertige **Substratlösung** in die Rinnen pipettieren und **10 ± 3 Minuten** auf dem Schüttler entwickeln.
14. Farbentwicklung **stoppen** durch Abgießen der Substratlösung. Anschließend Streifen ohne Zwischeninkubation **3 x** mit je 1,5 ml **Aqua dest./deionisiert** waschen.
15. Aqua dest./deionisiert abgießen und Streifen auf einem sauberen saugfähigen Papier trocknen. Die Hintergrundfärbung, die bei feuchten Nitrozellulose Teststreifen beobachtet werden kann, geht bei den getrockneten Streifen vollständig zurück. Verstärkte Nitrozellulose Teststreifen benötigen im Vergleich zu den herkömmlichen Nitrozellulose Teststreifen etwas länger, bis sie getrocknet sind.
16. Zur Auswertung das beigefügte Auswertungsprotokoll verwenden. Die Beschriftung der hochspezifischen Banden auf dem Protokollblatt erleichtert Ihnen die Auswertung der Patientenproben.

### **Testablaufschema siehe letzte Seite**

#### **9.4 Einsatz von Immunoblot-Prozessoren**

Für die automatisierte Abarbeitung der Blots und LINEs sind folgende Geräte validiert: Apollo und Profiblot. Grundsätzlich sind alle handelsüblichen Blotautomaten geeignet.

#### **10. Testauswertung**

---

Zur sicheren Auswertung ist jeder LINE Streifen mit zwei Kontrollen ausgestattet:

1. **Serumkontrolle** (= serum control):

Nur nach Inkubation mit Patientenserum erscheint unterhalb der Markierungslinie (= markline) die Seruminkubationsbande.

2. **Konjugatkontrolle** (= conjugate control):

Der LINE Streifen ist mit einer Konjugatkontrollbande ausgestattet, die nach Inkubation mit dem entsprechenden Konjugat erscheint.

Die Testdurchführung ist gültig, wenn auf dem entwickelten Nitrozellulose Teststreifen sowohl die Serumkontrolle als auch die interne Konjugatkontrolle deutlich zu erkennen ist.

Die Position der Serum- / und der Konjugatkontrollbande entnehmen Sie dem Protokollblatt.

#### **10.1 Auswertung der Patientenproben**

Die Position und Bezeichnung der reaktiven Banden entnehmen Sie bitte dem Protokollblatt.

IgG und IgM-Banden: TpN47, TmpA, TpN17, TpN15

#### **10.2 Einsatz der Cut off Kontrolle**

Banden, deren Intensität schwächer als die Cut off Bande (TpN 47) der Cut off Kontrolle sind, werden nicht in die Bewertung einbezogen. Die TpN47 Bande muß eine schwache Intensität zeigen.

Beurteilung der Bandenintensitäten:

TpN 47-Bande: Die Intensität der TpN 47-Bande der Cut off Kontrolle legt die Bewertung aller Proteinbanden im IgG und IgM wie folgt fest:

- **Geringere Intensität als die TpN 47-Bande der Cut off Kontrolle** = **0**
- **Gleiche Intensität wie die TpN 47-Bande der Cut off Kontrolle** = **1**
- **Stärkere Intensität als die TpN 47-Bande der Cut off Kontrolle** = **2**

**Die Summe der Bandenintensitäten ergibt die Gesamtbeurteilung.**

### 10.3 Bedeutung der Antigene

Auflistung der verwendeten rekombinanten Proteine des *Treponema pallidum* - Antigens (5, 6).

Antigen / Bezeichnung	Bedeutung der Antigene	Spezifität der Antikörper im LINE
TpN47	Marker für eine primäre, sekundäre und latente Syphilis (5, 6)	Hochspezifisch für alle Infektionsstadien
TmpA (TpN44,5)		
TpN17		
TpN15		

**Hinweis:** Die Kombination der in der Tabelle aufgeführten hochspezifischen Antigene orientiert sich an den Vorgaben der Patente (Inhaber S. Krell) Nr.: DE 195 36 166 C1 und EP 0 855 032 B1, und den Richtlinien zur serologischen Syphilisdiagnostik, MIQ 2001: Syphilis (Hagedorn) (4).

### 10.4 Auswertungskriterien

Die Interpretation serologischer Ergebnisse sollte immer das klinische Bild, epidemiologische Daten und weitere zur Verfügung stehende Laborbefunde mit einbeziehen.

IgG-Beurteilung	
Summe der Bandenintensitäten	Interpretation
< 3	Negativ
= 3	Auffällig (*)
> 3	Positiv

IgM-Beurteilung	
Summe der Bandenintensitäten	Interpretation
< 2	Negativ
= 2	Auffällig (*)
> 2	Positiv

(\*): Bei einem auffälligen Befund sollte ein Zweitserum angefordert und/oder ein anderes Testverfahren zu Rate gezogen werden.

### 10.5 Grenzen des Tests

- Ein negatives Blotergebnis schließt die Möglichkeit einer Infektion mit *Treponema pallidum* nicht vollständig aus. Die Probe kann vor Auftreten der Antikörper entnommen worden sein oder die Antikörperkonzentration liegt unter der Nachweisgrenze des Tests.
- In seltenen Fällen können Patientenserum %inverse+Banden zeigen (dunkler Hintergrund, weiße Banden); diese sind nicht zu bewerten, d.h. der Immunoblot ist in diesen Fällen nicht auswertbar. Das Serum sollte mittels anderer serologischer Methoden überprüft werden.
- Eine diagnostische Aussage bezüglich Neurosyphilis und Neugeborensyphilis kann nicht getroffen werden, da entsprechenden Seren bzw. Liquorproben zur Evaluierung nicht vorlagen.
- Aufgrund der hohen DNA-Homologie von *T. pallidum* subsp. *pallidum* (Syphilis), *endemicum* (endemische Syphilis) und *pertenue* (Frambösie, Yaws), zum Teil auch *Treponema carateum* (Pinta), sind Kreuzreaktivitäten zu erwarten. Das bedeutet für die Anwendung serologischer Tests, daß eine differentialdiagnostische Abgrenzung der nichtvenereischen Treponematosen nicht möglich ist (4).
- Bei Lues latens Patienten kann es in Einzelfällen zu diskrepanten Ergebnissen zwischen dem 19S-IgM-FTA-ABS und rekombinanten Blot-Tests oder auch EIAs kommen. Die Ursache dieser Diskrepanzen bleibt derzeit unklar.
- Bei der Interpretation von isoliert grenzwertigen bzw. positiven IgM-Ergebnissen bei Schwangeren, ist die Möglichkeit des Vorhandenseins multireaktiver IgM-Antikörper zu berücksichtigen. Diese Ergebnisse sollten mittels weiterer Tests (19S-IgM-FTA-ABS (IgM-ELISA) oder VDRL-Test, siehe „Diagnostische Bedeutung“ abgeklärt werden.

## 11. Leistungsmerkmale

### 11.1 Sensitivität IgG

In einer Studie mit u.a. Serenmaterial von Herrn Prof. Dr. H.-J. Hagedorn (Herford) wurden zur Überprüfung der Sensitivität im IgG 298 Seren mit Verdacht auf *Treponema pallidum* Infektionen im VIROTECH LINE IgG getestet. Dieses

Patientenmaterial setzt sich aus verschiedenen Serenkollektiven (Syphilis-Seren des Primär- und Sekundärstadiums sowie Lues latens, Routineseren, Prostituiertenseren, ein kommerziell erhältliches Referenzserenpanel, Schwangerenseren, HIV-positive Seren und Verlaufsseren) zusammen. Die Seren wurden mit verschiedenen Referenzmethoden (Befund: Immunoblot, TPHA, FTA-ABS, Elisa u. VDRL) vorbestimmt.

Serenkollektiv IgG (n=298)		LINE IgG	
		Negativ	Positiv
Befund	Negativ	36	7
	Positiv	12	230

Ein grenzwertiges Ergebnis im IgG ist in der Berechnung der Sensitivität nicht berücksichtigt worden.

**In Bezug auf den Befund (Referenzmethoden) errechnet sich eine Sensitivität für IgG von 95,0 %.**

## 11.2 Sensitivität IgM

In einer Studie von Prof. Dr. H.-J. Hagedorn wurden zur Überprüfung der Sensitivität im IgM 135 Seren im VIROTECH LINE IgM getestet. Diese Seren wurden mit dem 19S-IgM-FTA-ABS als Referenzmethode (Befund) vorbestimmt und umfassen Syphilis-Seren des Primär- und Sekundärstadiums sowie Lues latens u.a..

Serenkollektiv IgM (n=135)		LINE IgM	
		Negativ	Positiv
Befund (19S-IgM-FTA-ABS)	Negativ	28	0
	Positiv	12	83

Grenzwertige Ergebnisse im IgM sind in die Berechnungen der Sensitivität nicht berücksichtigt worden.

**In Bezug auf den Befund (19S-IgM-FTA-ABS als Referenzmethoden) errechnet sich eine Sensitivität für IgM von 87,4 %.**

## 11.3 Spezifität

Zur Ermittlung der Spezifität wurde ein Serenkollektiv bestehend aus: Blutspendern, Schwangeren und potentiell kreuzreagierenden Seren untersucht (IgG n = 387 / IgM n = 371).

	LINE	
	IgG	IgM
negativ	383	356
positiv	3	5

Grenzwertige Ergebnisse sind bei den Berechnungen der Spezifität nicht berücksichtigt worden.

**Die Spezifität für IgG beträgt 99,2 % und IgM 98,6 %.**

## 11.4 Diagnostische Sensitivität

Die Bewertung der diagnostischen Sensitivität beruht auf klinisch definierten Seren des Primär- und Sekundärstadiums (Serquenquelle, Prof. Dr. H.-J. Hagedorn, Herford).

Serenkollektiv IgG (n=32)		LINE IgG	
		Negativ	Positiv
Diagnostischer Befund/Klinik	Negativ	-	-
	Positiv	-	32

Serenkollektiv IgM (n=39)	LINE IgM
---------------------------	----------

		Negativ	Positiv
Diagnostischer Befund/Klinik	Negativ	1	0
	Positiv	2	26

Grenzwertige Ergebnisse sind bei den Berechnungen der diagnostischen Sensitivität nicht berücksichtigt worden.

Aus den obigen Tabellen ist ersichtlich, daß im Gesamtbefund alle klinisch definierten Seren erkannt werden.

## 11.5

### 11.6 Kreuzreaktivität

In der Literatur (7) werden Kreuzreaktionen mit Antikörper gegen Partialantigene der Gattungen der Familie Spirochaetaceae beschrieben. Zu dieser Familie gehört sowohl die Gattung *Treponema* als auch die Gattung *Borrelia*. Kreuzreagierende Antikörper gegen die im VIROTECH LINE verwendeten Antigene TpN47, TmpA, Tp17 und Tp15 werden jedoch nicht beschrieben. In-house Testungen *Borrelia* Antikörper positiver Seren zeigten ein negatives Ergebnis für *Treponema* Antikörper. Desweiteren wurden Seren von Patienten mit Systemischem Lupus Erythematodes (SLE) getestet. Die Ergebnisse waren ebenfalls negativ.

### 11.7 Durchseuchung (Erwartete Werte)

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse von Blutbankseren und Schwangerenseren:

	IgG	IgM
Negativ	222	188
Grenzwertig	-	5
Positiv	1	-

Bei dem einen positiv getesteten Serum handelt es sich um ein Blutspenderserum.

### 11.8 Intra-Assay-Präzision (Wiederholbarkeit)

Für die Ermittlung der Wiederholbarkeit wurden in einem Versuchsansatz 32 Nitrozellulose Teststreifen einer ungeschnittenen Nitrozellulosemembran mit der cut-off Kontrolle und in einem zweiten Versuchsansatz mit der positiven Kontrolle inkubiert. Die Banden zeigen auf dem gesamten Nitrozellulose-Sheet einheitliche Intensitäten.

### 11.9 Inter-Assay-Präzision (Reproduzierbarkeit)

Die Bestimmung der Testpräzision erfolgte in 10 unabhängigen Testansätzen mittels manueller Testung und Automatentestung von unterschiedlichen Personen.

Es wurden ein negatives Serum, ein schwach positives Serum und ein positives Serum im IgG und im IgM getestet:

	IgG
Negativ	10
schwach Positiv	10
Positiv	10

	IgM
Negativ	10
schwach Positiv	6/4 (*)
Positiv	10

(\*) Das IgM schwach positive Serum wurde in 10 Ansätzen 6x positiv und 4x grenzwertig bewertet.

## 12. Literatur

1. Lukehart, S.A.; and C.M. Marra. 2007. Isolation and Laboratory Maintenance of *Treponema pallidum*. Curr. Protoc. Microbiol. Chapter 12:Unit 12A.1
2. Peeling R.W., and E.W. Hook. 2006. The pathogenesis of syphilis: the Great Mimicker, revisited. J. Pathol. 208(2):224-32.
3. Scotti, A.T., and L. Logan. 1968. A specific IgM antibody test in neonatal congenital syphilis. J. Pediatr. 73:242-243.
4. H.-J. Hagedorn, Qualitätsstandards in der mikrobiologisch-infektiologischen Diagnostik, MiQ 2001 (16):1-40

5. Gerber, A., S. Krell, and J. Morenz. 1996-7. Recombinant *Treponema pallidum* antigens in syphilis serology, *Immunobiology*. 196(5):535-49
6. Sambri, V., et al. 2001. Western Immunoblotting with five *Treponema pallidum* recombinant antigens for serologic diagnosis of Syphilis, *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*. (8). 3:534-539
7. Alfen, I., and H.J. Wellensiek. 1994. Die Bedeutung kreuzreagierender Antikörper für die Serodiagnostik der Lyme-Borreliose und der Syphilis. *Lab. Med.* (18):12-19

### 13. Testablaufschemata

#### Testdurchführung in Kurzform:

Probeninkubation	<b>30 Minuten</b>	15 µl Patientenserum/-plasma / 100 µl Kontrolle in je 1,5 ml Verdünnungs-/Waschpuffer
Waschen	<b>3 x 5 Minuten</b>	Mit je 1,5 ml Verdünnungs-/Waschpuffer
Konjugatinkubation	<b>30 Minuten</b>	Mit 1,5 ml Gebrauchsverdünnung ( 1 + 100 )
Waschen	<b>3 x 5 Minuten 1 x 1 Minute</b>	Mit je 1,5 ml Verdünnungs-/Waschpuffer Mit Aqua dest./deionisiert
Substratinkubation	<b>10 ± 3 Minuten</b>	Mit je 1,5 ml Substratlösung
Stoppen	<b>3 x ohne Zwischeninkubation</b>	Mit je 1,5 ml Aqua dest./deionisiert

#### Konjugatverdünnungstabelle: (gerundet)

Anzahl Streifen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Verdünnungs/ Waschpuffer	1,5ml	3,0ml	4,5ml	6,0ml	7,5ml	9,0ml	11,0ml	12,0ml	14,0ml	15,0ml
Konjugat-Konzentrat	15µl	30µl	45µl	60µl	75µl	90µl	110µl	120µl	140µl	150µl
Endvolumen	1,515ml	3,03ml	4,545ml	6,06ml	7,575ml	9,09ml	11,11ml	12,12ml	14,14ml	15,15ml

Anzahl Streifen	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Verdünnungs/ Waschpuffer	17,0ml	18,0ml	20,0ml	21,0ml	23,0ml	24,0ml	26,0ml	27,0ml	29,0ml	30,0ml
Konjugat-Konzentrat	170µl	180µl	200µl	210µl	230µl	240µl	260µl	270µl	290µl	300µl
Endvolumen	17,17ml	18,18ml	20,2ml	21,21ml	23,23ml	24,24ml	26,26ml	27,27ml	29,29ml	30,3ml

Anzahl Streifen	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Verdünnungs/ Waschpuffer	32,0ml	33,0ml	35,0ml	36,0ml	38,0ml	39,0ml	41,0ml	42,0ml	44,0ml	45,0ml
Konjugat-Konzentrat	320µl	330µl	350µl	360µl	380µl	390µl	410µl	420µl	440µl	450µl
Endvolumen	32,32ml	33,33ml	35,35ml	36,36ml	38,38ml	39,39ml	41,41ml	42,42ml	44,44ml	45,45ml

Anzahl Streifen	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Verdünnungs/ Waschpuffer	47,0ml	48,0ml	50,0ml	51,0ml	53,0ml	54,0ml	56,0ml	57,0ml	59,0ml	60,0ml
Konjugat-Konzentrat	470µl	480µl	500µl	510µl	530µl	540µl	560µl	570µl	590µl	600µl
Endvolumen	47,47ml	48,48ml	50,5ml	51,51ml	53,53ml	54,54ml	56,56ml	57,57ml	59,59ml	60,6ml