

Echtzeit-Teleradiologie mit VEPRO WEBstudio

Mit der VEPRO WEBstudio App wird Gesundheitsdienstleistern die Möglichkeit gegeben, von jedem Ort in Echtzeit, auf alle medizinischen Daten – Bild, Film, Text und Audioinformationen – zentral zuzugreifen und diese Daten bei voller PACS Funktionalität zu sichten, zu bearbeiten, aber auch unter Verwendung von geeigneten Endgeräten und Bildwiedergabegeräten zu diagnostizieren.

Der Gesundheitsdienstleister verbindet sich dabei über eine verschlüsselte Datenleitung direkt mit dem Datennetz (Server) im Krankenhaus oder im Rechenzentrum. Das Endgerät wird, nach der Verbindung via WEBstudio, Teil des gemeinsamen Datennetzes.

Dadurch ist der Nutzer mit dem Krankenhaus und deren Daten ebenso verbunden, als würde er lokal an dem Ort der Datenentstehung arbeiten. Die dafür benötigte Bandbreite einer Datenleitung zum Endgerät sollte > 4 Mbit/User betragen, damit eine verzögerungsfreie Bildanzeige und Bildbearbeitung, wie am Entstehungsort, möglich wird.

Während der gesamten teleradiologischen Betriebszeit, die in einen Wochenkalender eingetragen werden muss, wird die verfügbare Bandbreite der Datenleitung vom Endgerät zum Datennetz (Server) automatisch durch die WEBstudio App mit mehreren periodischen Intervallmessungen pro Stunde überprüft. Dabei werden mehrere Datensätze vom dem Datenserver (Quelle) zum Endgerät (Ziel) übertragen, die benötigte Geschwindigkeit gemessen, die verfügbare Datenbandbreite ermittelt, angezeigt und protokolliert.

Dabei wird auch die Vollständigkeit dieser Daten geprüft.

Neben der automatischen Intervallprüfung kann der Anwender jederzeit die aktuell verfügbare Datenbandbreite manuell prüfen.

Der Anwender wird während der Nutzung des Systems unmittelbar über folgende Veränderungen der Datengeschwindigkeit oder Verfügbarkeit informiert:

- Geschwindigkeit normal (> 4 Mbit)
- Geschwindigkeit akzeptabel (1 bis 4 Mbit)
- Geschwindigkeit schlecht (< 1 Mbit)
- Datenverbindung unterbrochen

Alle Protokollierungen werden über einen Zeitraum von 30 Tagen gespeichert und können eingesehen oder ausgedruckt werden.

Bilddaten werden an ein diagnostisches Endgerät (Windows) immer verlustfrei in Originalqualität übertragen und dargestellt, wie man dies bereits von den im lokalen Datennetz installierten Endgeräten kennt.

Mit der Bereitstellung einer stabilen Datenleitung mit min. 4 Mbit Up-/Download Geschwindigkeit pro User wird eine Systemverfügbarkeit > 98 % garantiert.

Für die teleradiologische Nutzung sind folgende Gesetze, Normen und Richtlinien verbindlich:

Qualitätssicherungs-Richtlinie (QS-RL)

http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Strahlenschutz/qualitaetssicherungs_richtlinie_bf.pdf

Röntgenverordnung

https://www.gesetze-im-internet.de/r_v_1987/R%C3%B6V.pdf

E - DIN 6868-159:2016-05

(in den nachfolgenden Ausführungen wurden bereits die Anforderungen des Entwurfs dieser Norm berücksichtigt)

Abnahme- und Konstanzprüfungen bei der Teleradiologie

Die Qualitätssicherungs-Richtlinie (QS-RL) schreibt dabei unter Absatz 6.2 folgende Qualitätssicherungsprüfungen für die Nutzung als Teleradiologiesystem vor:

1. Abnahmeprüfung gemäß DIN 6868-159
2. Konstanzprüfungen (monatlich)
3. Konstanzprüfungen (täglich)

Abnahmeprüfung

Als Bilddatensätze für die Überprüfung der Übertragungsgeschwindigkeit und Vollständigkeit, sind zum einen pro Modalität eine Bildserie mit den meisten Bildern zu verwenden und zum anderen eine Bildserie der häufigsten Untersuchungsregion. Die Übertragungszeit zum Endgerät darf 900 Sekunden (= 15 Minuten) nicht überschreiten.

Für eine Abnahmeprüfung mit dem VEPRO WEBstudio ist zu berücksichtigen, dass die sonst in der Teleradiologie klassische Datenübertragung von A nach B nicht via physikalischen Datei-Transfer stattfindet, sondern die Bilddaten in Echtzeit auf dem Endgerät dargestellt werden. Somit ist diese Form der Datenbereitstellung identisch und annähernd so schnell, wie bei der lokalen Bildbetrachtung und Bearbeitung im Krankenhaus.

Um den formellen Anforderungen der Abnahmeprüfung zu genügen, wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

1. Festlegung der typischen relevanten Studien/Serien aus dem PACS Archiv:
 - a) mit dem größten Datenvolumen und
 - b) der häufigsten erwarteten Untersuchungsregion
(sind beide identisch, reicht eine Studie als Prüfbilddatensatz)
2. Speicherung dieser Datensätze (Serie) in einer PACS Ablage und Umbenennung/Anonymisierung der Patientendaten z.B. des Namens: „Musterdaten TR 1“ und der Studienbezeichnung: „CT Thorax 200 Bilder“
3. Herstellung der WEBstudio Verbindung am Endgerät (Teleradiologie-/Workstation) und direkte Anzeige des Musterdatensatzes **in 100% Zoom**
4. Manuelle Messung des Zeitraumes von dem Aufruf des ersten, bis zur Anzeige des letzten Bildes.

Vorbereitung der Messungen z.B. für CT/MR Bilddaten:

- a. Anzeige des ersten Bildes
- b. **Umschaltung z.B. auf ein 2x4 oder 4x4 Raster (kleinste Bildteilung in der Bilddatensätze noch mit 100% Zoom dargestellt werden)**
- c. Mit der Taste PG DN – Bild ↓ (blättert alle Bilder eines Rasters) bis zum Ende der Bildserie blättern
- d. Evtl. weitere Serie(n) öffnen und wie bei b) weiter verfahren bis zur Anzeige des letzten Bildes
- e. Die benötigte Zeit wird dokumentiert.

Da die Anzeige im Regelfall in Echtzeit erfolgt, wird nie der maximal mögliche Zeitraum von 900 Sek. überschritten. Die Datenanzeige eines kompletten Bildschirms mit mehreren Bildern gleichzeitig, erfolgt bei einer verfügbaren Bandbreite von 4 Mbit/User in der Regel < 1 Sekunde.

Ein Muster, wie das Formular zur Abnahmeprüfung ausgefüllt werden kann, ist in der Anlage beigelegt.

Konstanzprüfungen

Die Qualitätssicherungs-Richtlinie sieht in ihrer letzten Fassung bestimmte Erleichterungen bezüglich der täglichen/monatlichen Konstanzprüfung vor, soweit die Datenstrecken auch für andere Zwecke außerhalb der Teleradiologie genutzt werden:

Bei der Nutzung eines gemeinsamen PACS und Datennetzes können nach der Abnahmeprüfung auf die Konstanzprüfung verzichtet werden, wenn:

- a) *Die Funktionsfähigkeit der Datenverbindung durch technische Maßnahmen wie Netzwerküberwachung oder Verbindungsprotokollierungen sichergestellt ist und eine kontinuierliche Nutzung dieser Datenstrecken ebenso im arbeitstäglichen Betrieb (außerhalb der Teleradiologie) erfolgt.*

Realisierung durch VEPRO WEBstudio:

Die kontinuierliche Netzwerküberwachung der Verbindungsqualität wird durch die intervallmäßige Prüfung der Datengeschwindigkeit und die Prüfung der Vollständigkeit der Datenübertragung sichergestellt. Die zu protokollierende Betriebszeit wird in einen Wochenkalender eingetragen. Es werden alle einzelnen Prüfergebnisse dokumentiert, dabei für die Betriebszeit die Min. Max und Durchschnittsgeschwindigkeit, aber auch die täglichen Abweichungen oder Datenunterbrechungen protokolliert.

- b) *Abweichend von DIN 6868-159 kann bei arbeitstäglicher Verwendung der Teleradiologiestrecke auf die tägliche Konstanzprüfung (Prüfung der Funktionsfähigkeit) verzichtet werden, nachdem über einen Zeitraum von einem Monat die arbeitstägliche Stabilität des Teleradiologiesystems nachgewiesen wurde.*

Realisierung durch VEPRO WEBstudio:

Durch die von WEBstudio unter a) aufgeführten Protokollierungen kann der Nachweis der stabilen Teleradiologieverbindung über einen Zeitraum von bis zu 30 Tagen rückwärts erbracht werden. Dieses Protokoll kann ausgedruckt und archiviert werden und dient als Nachweis der Stabilität.

- c) *Abweichend von DIN 6868-159, Abschnitt 7.2.2 kann auf die Konstanzprüfung der Übertragungszeit und Vollständigkeit der Übertragung verzichtet werden, wenn diese Parameter kontinuierlich geprüft und protokolliert werden.*

Realisierung durch VEPRO WEBstudio:

Diese geforderte Überprüfung der Parameter erfolgt im WEBstudio kontinuierlich. Die Vollständigkeit von Datenpaketen wird durch entsprechende Prüfungen ebenfalls validiert.

Ergebnis:

Es sind keine täglichen Konstanzprüfungen notwendig, soweit die unter a) bis c) definierten Anforderungen erfüllt wurden.

- d) *Abweichend von DIN 6868-159 kann im Rahmen der Konstanzprüfung auf die Prüfung der physikalischen Bildqualität verzichtet werden, wenn monatlich kontrolliert und protokolliert wird, dass der Eintrag des DICOM-Feldes zur verlustbehafteten Datenkompression (DICOM-Tag (0028,2110)) unverändert ist.*

Realisierung durch VEPRO WEBstudio:

Da bei dem VEPRO WEBstudio immer mit den Originaldateien am Speicherort gearbeitet wird, und das VEPRO PACS keine verlustbehaftete Datenspeicherung (lossy compression) ermöglicht, hat das DICOM Tag 0028,2110 (lossy compression) immer unverändert den Wert „00“ – was bedeutet dass keinerlei verlustbehaftete Datenkompression am Bilddatensatz durchgeführt wurde. Da diese verlustbehaftete Datenspeicherung oder Übertragung technisch gar nicht möglich ist, darf davon ausgegangen werden, dass auf diese Protokollierung verzichtet werden kann.

Dieser DICOM Tag Wert kann jederzeit durch den Nutzer im Bilddatensatz eingesehen werden.

Durch die **verlustfreie Bildübertragung über das Netzwerk** und die **kontinuierliche Überwachung und der Protokollierung der Datenvollständigkeit** ist der Nachweis erbracht, dass die physikalische Bildqualität am Anzeigegerät, gleich der Originalqualität am Speicherort der Bilddatenerzeugung ist.

Ergebnis:

Auf die monatliche Konstanzprüfung kann bei dem teleradiologischen Einsatz der VEPRO der WEBstudio App verzichtet werden, wenn die unter d) angeführten Anforderungen erfüllt sind.

Pfungstadt, im Juli 2019

VEPRO Product Management

Anhang:

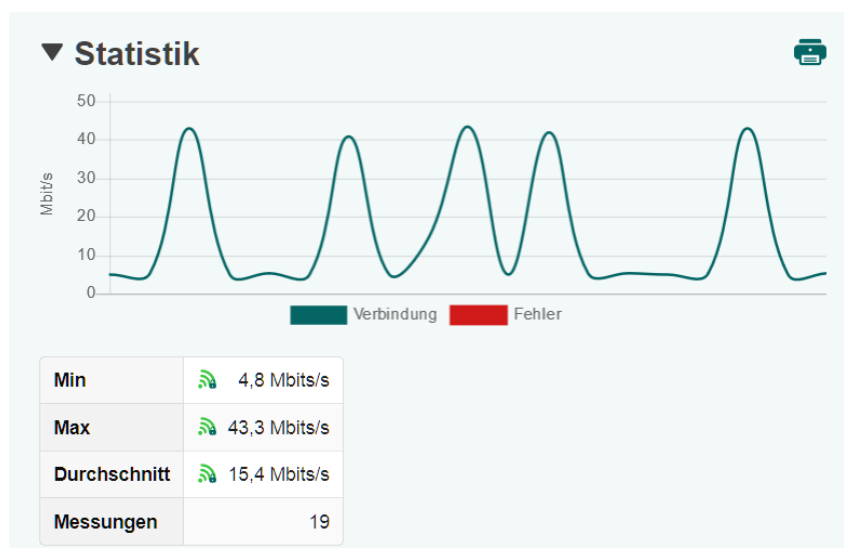
Konfiguration der wöchentlichen teleradiologischen Betriebszeit:

Wochenplaner

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
01:00	01:00	01:00	01:00	01:00	01:00	01:00
02:00	02:00	02:00	02:00	02:00	02:00	02:00
03:00	03:00	03:00	03:00	03:00	03:00	03:00
04:00	04:00	04:00	04:00	04:00	04:00	04:00
05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00	05:00
06:00	06:00	06:00	06:00	06:00	06:00	06:00
07:00	07:00	07:00	07:00	07:00	07:00	07:00
08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00
09:00	09:00	09:00	09:00	09:00	09:00	09:00
10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00
11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00	11:00
12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00
13:00	13:00	13:00	13:00	13:00	13:00	13:00
14:00	14:00	14:00	14:00	14:00	14:00	14:00
15:00	15:00	15:00	15:00	15:00	15:00	15:00
16:00	16:00	16:00	16:00	16:00	16:00	16:00
17:00	17:00	17:00	17:00	17:00	17:00	17:00
18:00	18:00	18:00	18:00	18:00	18:00	18:00
19:00	19:00	19:00	19:00	19:00	19:00	19:00
20:00	20:00	20:00	20:00	20:00	20:00	20:00
21:00	21:00	21:00	21:00	21:00	21:00	21:00
22:00	22:00	22:00	22:00	22:00	22:00	22:00
23:00	23:00	23:00	23:00	23:00	23:00	23:00

17:00-24:00 00:00-24:00

Gesamtstatistik aller Geschwindigkeitsmessungen:



Auszug der Detail Protokollierung:

▼ Protokoll

Zeitpunkt	Mbit/s	Größe [MB]
16.9.2017, 19:55:55	5,2	0,5
16.9.2017, 19:45:52	4,8	0,5
16.9.2017, 19:35:36	42,9	27,2
16.9.2017, 18:58:51	5,2	0,5
16.9.2017, 18:48:49	5,1	0,5
16.9.2017, 18:38:47	5,3	0,5
16.9.2017, 18:28:44	5,4	0,5
16.9.2017, 18:18:38	41,8	32,4
16.9.2017, 18:18:26	4,8	0,5
16.9.2017, 18:08:22	43,3	31,2
16.9.2017, 18:08:00	14,3	21,6
16.9.2017, 18:07:46	5,0	0,5
16.9.2017, 17:57:42	40,8	23,5

Ausdruck eines Protokolls zur Archivierung:

Webstudio App - STAGING https://staging.webstudio.mymedihub.com/#/settings/webstudio/4960...

Konfiguration

Statistik

Min	1,7 Mbit/s
Max	43,3 Mbit/s
Durchschnitt	14,7 Mbit/s
Messungen	20

Protokoll

Zeitpunkt	Mbit/s	Größe [MB]
16.9.2017, 20:06:00	1,7	0,5
16.9.2017, 19:55:55	5,2	0,5
16.9.2017, 19:45:52	4,8	0,5
16.9.2017, 19:35:36	42,9	27,2
16.9.2017, 18:58:51	5,2	0,5
16.9.2017, 18:48:49	5,1	0,5
16.9.2017, 18:38:47	5,3	0,5
16.9.2017, 18:28:44	5,4	0,5
16.9.2017, 18:18:38	41,8	32,4
16.9.2017, 18:18:26	4,8	0,5
16.9.2017, 18:08:22	43,3	31,2
16.9.2017, 18:08:00	14,3	21,6
16.9.2017, 18:07:46	5,0	0,5
16.9.2017, 17:57:42	40,8	23,5
16.9.2017, 17:51:12	4,9	0,5
16.9.2017, 17:40:50	5,2	0,5
16.9.2017, 17:30:47	5,1	0,5
16.9.2017, 17:20:44	42,8	27,1
16.9.2017, 17:12:16	5,4	0,5
16.9.2017, 17:02:13	5,1	0,5

1 von 1 16.09.2017 20:12