

Modernisierung der Kommunikationsinfrastruktur der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung

Einsatz von HD-Videokonferenztechnik

Dipl.-Inf. Frank Willms

Einleitung

Durch die standortübergreifende Zusammenarbeit des Dezernates Verkehrstechnik mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in den Wasser- und Schifffahrtsdirektionen (WSD) Nord (Kiel) und Nordwest (Aurich) ergab sich bereits 2004 der Bedarf für die Einführung eines visuell unterstützenden Kommunikationssystems.

Durch eine umfangreiche Strukturanalyse und Bedarfsabfrage im gesamten Geschäftsbereich der WSD Nordwest wurde die Notwendigkeit für den Einsatz von Videokonferenzsystemen an allen Standorten der nachgeordneten Dienststellen definiert. Eine Detailanalyse der möglichen Einsatzszenarien sowie eine Untersuchung der in Frage kommenden Besprechungsräume erfolgte und es konnten die Kriterien für die Auswahl der Komponenten sowie die Erstellung eines „Infrastrukturkonzeptes Videokonferenztechnik“ festgelegt werden.

Die sich im Laufe der Untersuchungen weiterentwickelte Technik fand Berücksichtigung in einem ergänzenden Konzept und war Grundlage für den derzeitigen Stand der technischen Ausstattung.

Technische Anforderungen

Die in den Bedarfsmeldungen definierten Anforderungen nach einer Videokommunikation gingen von Besprechungen mit maximal 5 Teilnehmern je Konferenzsystem in allgemein genutzten Besprechungsräumen aus. Von allen Standorten sollte die Möglichkeit gemeinsamer Präsentationen und das Betrachten elektronischer Dokumente sowie eine möglichst einfache Handhabung und flexible Nutzung realisiert werden.

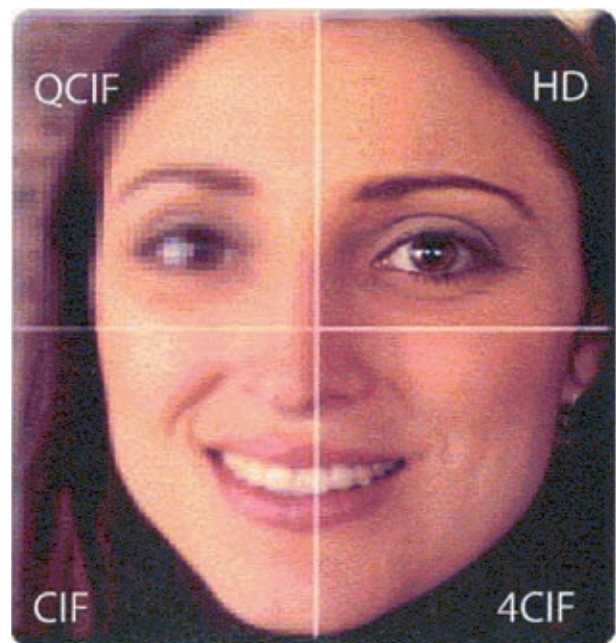


Bild 1: Vergleich der Standards der Übertragungsqualität

Aufgrund der bestehenden IT-Sicherheitsanforderungen zur Kommunikation mit den Ministerien sind derzeit ausschließlich Videokonferenzverbindungen durch ISDN¹-Wählverbindungen zu den Standorten in Bonn und Berlin realisierbar. Eine entsprechende Verbindungsmöglichkeit neben der im Geschäftsbereich einzusetzenden IP-Kommunikation² der Systeme war also ebenfalls zu berücksichtigen.

¹ Integrated Services Digital Network (ISDN), internationaler Standard für ein digitales Telekommunikationsnetz

² Das Internet Protocol (IP) ist ein in Computernetzen verbreitetes Netzwerkprotokoll und stellt die Grundlage des Internets dar.

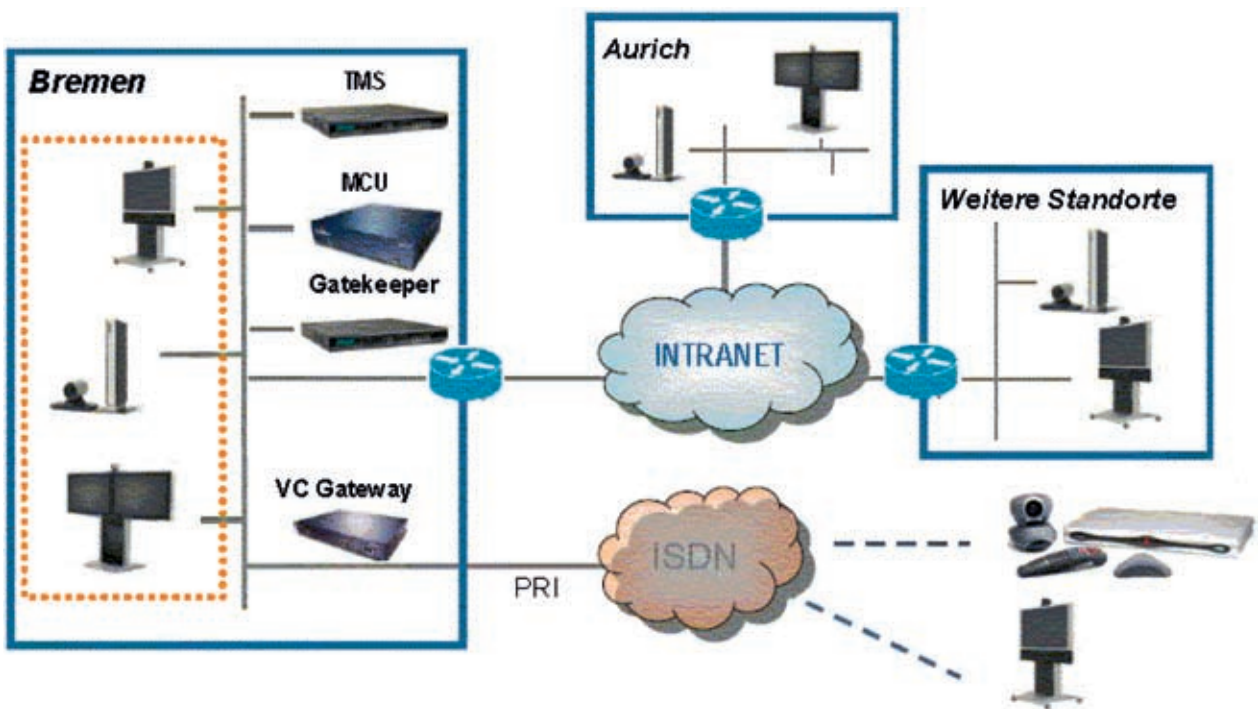


Bild 2: Vereinfachter Netzplan

Anhand dieser Kriterien konnte die Vorauswahl der Konferenzsysteme und eine Planung der Infrastrukturalternativen erfolgen.

Im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung der Bandbreitenversorgung der Dienststellen im Geschäftsbereich durch das Verkehrstechnikbetriebsnetz und die hohen Anforderungen an Bild- und Tonqualität, wurde festgelegt, ausschließlich Systeme mit hochauflösenden Kamerasystemen (HD³) in die engere Auswahl aufzunehmen. Der nachfolgende Bildvergleich verdeutlicht die je nach Standard übertragbaren Bildinformationen. Durch Einsatz von HD-Systemen wird eine maximale Detailtreue erreicht.

Realisierung

Die Einrichtung der Videokonferenzendgeräte erfolgte an allen Standorten der Dienststellen im Geschäftsbereich der WSD Nordwest sowie im Dezernat Verkehrstechnik (VT) in der WSD Nord.

Für den Betrieb der Endgeräte war die technische Einrichtung einer entsprechenden Infrastruktur zur Realisierung von Mehrpunktkonferenzen notwendig.

Diese Infrastruktur wurde aus Gründen der Bandbreitenversorgung im Gebäude des Wasser- und Schiff-

³ HD – High Definition (HDTV, engl. für hochauflösendes Fernsehen)



Abb. 3: Intranetseite zur Buchung der Videokonferenzsysteme

fahrtsamtes (WSA) Bremen realisiert. Die Administration dieser Komponenten wird dezentral durch die WSD Nordwest durchgeführt.

Eine Umsetzung der Videokonferenztechnik erfolgt hier durch den Einsatz einer zentralen Multipoint Control Unit (MCU⁴), mit deren Hilfe die Echtzeitbildverarbeitung von verschiedenen Endgeräten in Mehrpunktkonferenzen (mehr als 2 teilnehmende Endgeräte) realisiert werden kann. Weitere Komponenten, wie Video Kommunikation Server (VCS⁵) und ISDN Gateways mit bereitgestelltem S_{2M} -Anschluss, werden unter einer Tandberg-Management-Konsole zusammengeführt und ermöglichen so einen koordinierten Einsatz und Betrieb der zentralen und dezentralen Systeme sowie eine Verbindung zu externen Gesprächspartnern.

Durch Einsatz eines zentralen Managementsystems besteht die Möglichkeit der individuellen Buchung der Konferenzsysteme. Somit kann im Geschäftsbereich

der WSD Nordwest jede(r) Mitarbeiter(in) an seinem Arbeitsplatz durch einfache Nutzung eines im Intranet verfügbaren Buchungssystems in drei Schritten die Nutzung der Endgeräte planen und somit eine elektronisch gestützte Besprechungsorganisation durchführen.

Um die Unterstützung beim Einsatz der Endgeräte zu gewährleisten, wurden die IT-Mitarbeiter der Dienststellen in der Handhabung der Endgeräte geschult. Weiterhin wurde die zentrale Administration der Infrastruktur intensiv vermittelt, so dass die Grundlage für eine technische Unterstützung für Anwender der Videokommunikation geschaffen wurde.

Den Anwendern wurde an Informationstagen die Möglichkeit gegeben, sich von der einfachen Handhabung der Systeme und den möglichen Einsatzgebieten in Kurzeinweisungen zu überzeugen.

Technische Anforderungen an das Unternehmensnetzwerk

Mit der Einführung von „Video over IP“, der Nutzung von Konferenzsystemen und der Datenübertragung über IP-Netze, ergeben sich höhere Anforderungen an die Netzinfrastruktur als bei der herkömmlichen, traditionellen Datenübertragung.

Voice- oder Videoanwendungen erzeugen als Echtzeitanwendung einen permanenten, gleichmäßigen Datenverkehr, der nicht unterbrochen werden darf. Bereits kleine Störungen in der Datenübertragung werden durch die Endgeräte mit Herabstufung der Bildqualität quittiert. Videokonferenzsysteme nutzen

⁴ Multipoint Control Units (MCUs) sind zentrale Sternverteiler für Videokonferenzen

⁵ Video Communication Server (VCS) sind Bindeglied zwischen verschiedenen Infrastrukturkomponenten

⁶ S_{2M} / Primärmultiplexanschluss (PMxAs) ist eine Schnittstellendefinition im ISDN

aufgrund der nicht umsetzbaren TCP⁷-Übertragungsmechanismen zur Fehlerkorrektur das UDP⁸-Protokoll und verzichten vollständig auf Wiederherstellungsmechanismen bei Paketverlusten, aufgrund der Anforderung der Datenübertragung in Echtzeit.

Wichtig ist somit die Sicherstellung eines „Quality of Service“ (QoS⁹), um eine zuverlässige und verlässliche Datenübertragung zu gewährleisten. Durch Priorisierung können beispielsweise den Audio- und Videodaten an den Verteilpunkten bei Bedarf vorrangig Übertragungswege bereitgestellt und diese Daten den weniger zeitkritischen Paketen vorgezogen werden.

Als weitere Möglichkeit zur Optimierung wird häufig die pauschale Erweiterung der Netzwerkbandbreite des Standortes in Betracht gezogen. Dieses Vorgehen ist jedoch mit gewissen Risiken behaftet. Sofern keine Maßnahme zur Einschränkung herkömmlicher Applikationen getroffen wird, kann die Eigenschaft der maximalen Ausnutzung der verfügbaren Bandbreite zur Übertragung der Applikationsdaten auch nach Erhöhung der Bandbreitenanbindung des Standortes die Echtzeitdatenübertragung durch entsprechende Maximalbelastungen (Peaks) beeinflussen.

Um eine optimale Übertragung zu erreichen, ist bei Einsatz der Priorisierung darauf zu achten, dass möglichst alle beteiligten Netzwerkkomponenten über entsprechende Konfigurationsmerkmale verfügen.

Weiterhin muss auf jeder LAN¹⁰- beziehungsweise WAN¹¹-Strecke eine den Anforderungen entsprechende Bandbreite verfügbar sein.

Somit stand auch in der Umsetzung innerhalb der WSD Nordwest am Beginn der Infrastrukturplanung eine Analyse der zu erwartenden Videokonferenzdaten. Einflussfaktoren sind hierbei die Dauer der zu erwartenden Konferenzen sowie die Anzahl der teilnehmenden Endpunkte und deren Verbindungsarten. Bei Mehrpunktkonferenzen steht der Standort der MCU im Mittelpunkt der Betrachtungen.

Bei Besprechungen mit beispielsweise 5 Konferenzteilnehmern (Endpunkten) über eine IP-Videokonferenzverbindung in HD-Qualität (mind. 0,768 MBit/s¹²) errechnet sich daraus eine Mindestbandbreite von 3,84 MBit/s.

Für einen entsprechenden IP-Verwaltungsanteil sind bis zu 20 % zu kalkulieren.

Somit ergibt sich für die Anbindung der MCU eine mögliche Maximalbelastung von 4,61 MBit/s. Bei höherer Qualitätsanforderung steigen diese Werte entsprechend. Bei geringeren Bewegtbildanteilen kann die Bandbreitenbelastung jedoch auch darunter liegen.

Diese Anforderung musste nun auch für die betroffenen Standorte im Geschäftsbereich der WSD Nordwest und der WSD Nord individuell überprüft werden. Grundsätzlich ist hierbei zu beachten, dass neben den WAN-Verbindungen auch die internen LAN-Komponenten über eine dedizierte 100 MBit/s-Vollduplexverbindung verfügen sollten.

⁷ TCP – Transmission Control Protocol, ein Netzwerkprotokoll im Internet

⁸ UDP - User Datagram Protocol, ein Netzwerkprotokoll

⁹ Quality of Service (QoS) oder Dienstgüte beschreibt die Güte eines Kommunikationsdienstes aus der Sicht der Anwender

¹⁰ LAN – Local Area Network, ein lokales Netz in der Computertechnik

¹¹ WAN – Wide Area Network (engl. Wide Area Network), ein großräumiges, standortübergreifendes Computernetz

¹² MBit/s – Megabit pro Sekunde, Datenübertragungsrates (umgangssprachlich Verbindungsgeschwindigkeit)

Im Hinblick auf die gemeinsame Nutzung der IP-Übertragungswege von Datenapplikationen und Videosystemen ist es wichtig, die übliche Auslastung der Verbindungen einzuschätzen und vorab zu messen, um die bereits verwendete Bandbreite je bestehender Applikation zu ermitteln. Dies wurde in einer Testreihe innerhalb der Standorte der WSD Nordwest durchgeführt.

Sofern sich im Betrieb Handlungsbedarf ergibt, kann durch Bandbreitenerhöhung, Bandbreitenreservierung für Videokonferenzübertragung oder eine grundlegende Kompression des restlichen Datenverkehrs durch Einsatz entsprechender Komponenten bei Bedarf nachgedacht werden.

Zusammenfassung und Ausblick

Durch den Einsatz der Videokonferenztechnik im Geschäftsbereich der WSD Nordwest und darüber hinaus, versucht die WSD Nordwest, die Systeme als festen Bestandteil der Kommunikationsumgebung zu etablieren.

Es werden dadurch Verbesserungen der Arbeitsprozesse sowie eine bessere und schnellere Entscheidungsfindung in den übergreifenden Projekten gefördert.

Neben der bereits seit langem genutzten Konferenztechnik im Informationsverbund Bonn-Berlin (IVBB), wurden nach der Produktanalyse der WSD Nordwest auch die Standorte Karlsruhe, Hamburg und Ilmenau des Bundesamtes für Wasserbau (BAW) mit aktueller HD-Videokonferenztechnik ausgestattet.

Im Laufe des Jahres 2009 und 2010 sollen diese Konferenzsysteme auch innerhalb der gesamten Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) Einzug halten, um so als Baustein der „Modernisierung der Kommunikationsinfrastruktur der WSV“ die übergreifende Zusammenarbeit der Dienststellen zu fördern.




Quellen

1. Infrastrukturkonzept „Videokonferenzsysteme“, WSD Nordwest 2007/2008
2. IT-Anwendungskonzept „Videokonferenztechnik“, WSD Nordwest 2009
3. IT-Sicherheitskonzept „Videokonferenztechnik“, WSD Nordwest 2009
4. Leitfaden für visuelle Kommunikation; Video Usage and Adoption Tools, Tandberg 2009 www.tandberg.com
5. Veröffentlichungen des VCC Video Competence Center der TU Dresden, <http://vcc.zih.tu-dresden.de>
6. Hinweise zur Implementierung von Videokonferenzsystemen, VoIP und Video over IP, S. Karapetkov www.polycom.com

VIDEOKONFERENZTECHNIK IN DER WSV



Entwicklung in der Videokonferenztechnik

-  Stand 2009: IVBB Bonn-Berlin, WSD NW, BAW
-  Geplant in 2009: WSD-Standorte
-  Geplant in 2010: WSA-Standorte

Kartengrundlage: Fachstelle für Geoinformationen Süd, Regensburg
 BMVBS WS 13 Bonn, 2008 W 1620
 Grafik: Kartenstelle der WSD Nordwest, Stand August 2009