



Ton- und Beschallungstechnik für den Brandenburgischen Landtag in Potsdam

Dirk Wedell

Das Gute am Beruf des Fachredakteurs für Beschallungstechnik ist: Man ist nie vor Überraschungen sicher. Und wenn diese Überraschung sich dann auch noch im positiven Bereich abspielt, um so besser. Es waren nämlich meine eigenen Vorurteile, die mich Schlimmes befürchten ließen. Auf dem Stundenplan stand ein Bericht über den brandenburgischen Landtag, wozu ich ammerken möchte, dass mir die Akustik in Landtagen – oder besser gesagt, in historischen Bauten – nicht ganz fremd ist. Das hatten wir schon öfter in PROSOUND.

Auf dem Einleitungsfoto wird die Höhe des Raumes deutlich. Hier wird klar, dass man schon sehr aufmerksam arbeiten musste, um die letztendlich gute Performance der Beschallung hinzubekommen. Ausserdem lässt dieses Bild auf den verhältnismässig hohen Pegel des Flachlautsprechers am Rednerpult schliessen.

Gut denn, ich komme aus dem Bahnhof und nähere mich dem klassizistischen Bau des Landtags des Bundeslandes Brandenburg. Oh weh, ein historisches Gebäude, mindestens hundert Jahre vor der Erfindung des Lautsprechers gebaut und geplant!

Vor dem inneren Auge entstanden sofort Bilder von Kuppelhallen, Tonnengewölben, ineinandergeschachtelten Gewölben und Kuppeln und alles mit Marmor und glänzendem Steinboden. Vor allen aber strengstens denkmalgeschützt, alles ist verboten.

Ich bin dann um das Gebäude herumgegangen und habe sofort Aussenfotos geschossen, weil es eben ein sehr schönes und eindrucksvolles Gebäude ist. Durch den Innenhof gelangt man in den Plenarsaal. Die Aussenfotos werden Sie hier in diesem Bericht nicht finden, denn sie haben mit dem beschallungstechnischen Inhalt des Artikels nicht das Geringste zu tun. Aber das wusste ich zu diesem Zeitpunkt noch nicht und ich verrate auch den Grund jetzt noch nicht.

An Technik habe ich mehr etwas in Richtung Beam-Steering in Zusammenarbeit mit eng bündelnden Hörnern erwartet und sehr engmaschige Delaynetze.

Nichts von alledem.

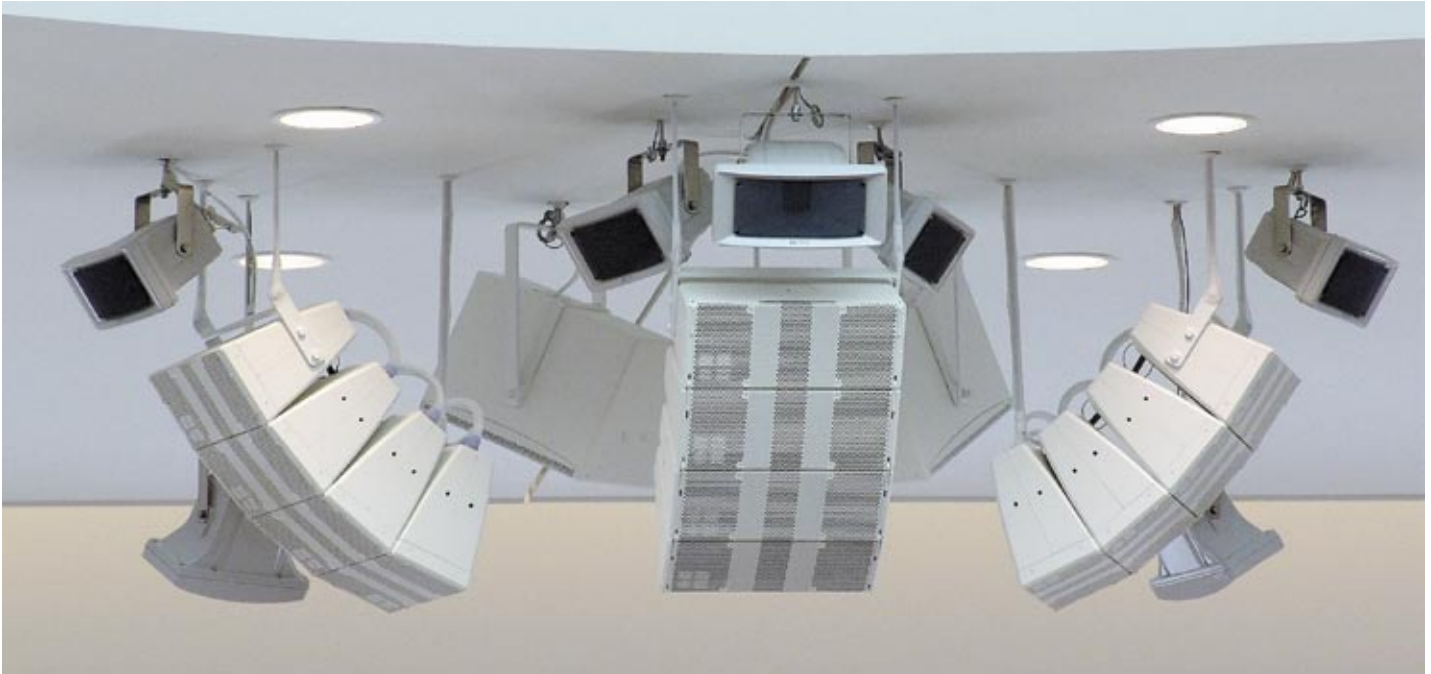
Doch der Reihe nach. Ich betrete den Plenarsaal und sehe und höre, dass hier Kindern



Blick von der Zuschauer- zur Presstribüne. Die Presstribüne hat ihr eigenes Soundsystem in Form von Flächenlautsprechern, die aber komplett unsichtbar angebracht sind. Über der Presstribüne ist ein Delaysystem für die Zuschauer so eben zu erkennen. (weiss in weiss fotografiert sich nun mal nicht so gut...)



Den vorderen Teil des Bildes nehmen die Plätze der Abgeordneten ein. Weiter rechts oben in Richtung der grossen Tür kommt erst das Rednerpult mit dem völlig unsichtbaren Flächenlautsprecher, dahinter der Präsidentenplatz. Ganz oben links in der Ecke ein Teil einer der beiden Presstribünen, deren Grösse auf diesem Bild besser in Relation zu setzen ist.



(schätzungsweise zwei Schulklassen) eine Besichtigung geboten wurde. Das ist ein raumakustischer Glücksfall, denn Kinder sind laut und sie haben helle durchdringende Stimmen.

Ich bin es seit Jahrzehnten gewöhnt, einen ersten Höreindruck ganz bewusst aufzunehmen. Ich hörte also die Kinderstimmen, aber nicht als konturenlosen Brei, sondern als eine Ansammlung von vielen Einzelstimmen, die allerdings auch einen gepflegten Anteil Raumnachhall mit sich trugen. Vielleicht besser so ausgedrückt: Die Masse der Stimmen ging schon im Lärm unter, aber Einzelstimmen, die sich heraushoben, blieben als Einzelstimmen erhalten. Das geht bei klassischen, historischen Bauten gar nicht. Tonnengewölbe und Kuppeln und deren Kombination lassen alle akustischen Signale zu einem einzigen Brei werden.

Mein erster Eindruck war: Diese Akustik ist, gemessen an dem, was ich kenne, aber vor allem befürchtet habe, gut. Sie macht keinen Ärger und ist auf jeden Fall ohne Kunstgriffe handhabbar. Für mich war diese Akustik einfach sehr brauchbar und auch dem Zweck angemessen. Denn: Eine gewisse Nachhallzeit war da, aber das wird auch gewünscht, denn hier reden Politiker und die mögen es, wenn

ihre Stimmen „tragen“. (Die Ausdrucksweise: „Die Stimme trägt“ habe ich in diesem Zusammenhang schon öfter mal gehört, und Leute wie Bürgermeister oder Landtagsabgeordnete wissen eigentlich schon recht genau, was sie sich darunter vorstellen.)

Meine Befürchtungen waren also völlig unbegründet.

Des Rätsels Lösung:

Es handelt sich um einen kompletten Neubau!

Das gesamte Bauwerk wurde von Grund auf neu gebaut. Äußerlich wurde die historische Fassade des Potsdamer Stadtschlosses aus dem 18. Jahrhundert nach alten Plänen rekonstruiert. Somit ergab sich die Möglichkeit, eine aus heutiger Sicht "normale", "moderne" oder wie auch immer man das auch nennen will, Akustik zu erzeugen. Somit wurden natürlich auch die bekannten Werkzeuge für "Katastrophenakustik" nicht benötigt. Die eingebaute Beschallungstechnik ist "State of The Art", aber insgesamt Mainstream.

Grundsteinlegung war Anfang 2011, Fertigstellung und Übergabe Oktober 2013. Den Auftrag für die Planung von Raumakustik, Medientechnik und Beschallung ging an Graner+Partner Ingenieure GmbH.

Bauherr war das Ministerium der Finanzen, Nutzer ist die Landtags-Verwaltung. Architekt war Prof. Kulka, Generalunternehmer ist die BAM Deutschland AG.

Das Projekt ist ein PPP-Projekt (Public-Private Partnership), d.h. die BAM baut nicht nur das Gebäude, sondern betreibt es auch nach Fertigstellung. Es gibt noch zwei Nachunternehmer:

- Medientechnik: PRO VIDEO
- Beschallungstechnik: Elektroakustik Neuenhagen als Subunternehmer von PRO VIDEO

Das Gebäude umfasst neben Büro- und Verwaltungsräumlichkeiten den großen Plenarsaal, den Landes-Pressokonferenzraum, 12 Sitzungsräume, sowie Foyers und zentrale Technikräume.

Der Plenarsaal

Der Plenarsaal als Zentrum des politischen und akustischen Geschehens bietet Platz für bis zu 150 Abgeordnete, darüber hinaus für 158 Besucher auf der Besuchertribüne. Er verfügt über 2 Pressetribünen und Kamerapodeste.

Das Foto oben zeigt die Hauptbeschallung: drei Line-Arrays mit je vier Units (d&b Ti10L). Das Monitoring für das Präsidium wurde mit zwei d&b 10S bewerkstelligt.

Unter der Decke hängen noch Delay-Lines für die Besucherempore, bestehend aus zwei Arrays mit je drei Units (ebenefalls d&b Ti10L).

Im Rednerpult ist ein Flächenlautsprecher (ML Audio Nova-Sonar) eingebaut, welcher die erste Wellenfront liefert, um bei den recht hoch hängenden Arrays dennoch den akustischen Richtungsbezug zum Redner herzustellen.

Die Pressetribünen werden ebenfalls mit Flächenlautsprechern in der Decke beschallt.

Auf dem Foto ist ebenfalls die autarke ELA-Anlage für Alarmierungszwecke sichtbar.

Zusätzlich gibt es eine Induktionsschleifen-Anlage zur Hörbehindertenversorgung mit insgesamt drei Schleifen (Univox). Eine gewisse Schwierigkeit war der hohe Stahlanteil in den Podesten des Plenarsaal-Bodens. Die Magnetfeldverteilung wurde im Vorfeld simuliert, um die beste Schleifenanordnung zu ermitteln. Auf dieser Grundlage wurde ein Super-



Die Tonregie mit direktem Blick auf den Plenarsaal. Ganz links steht der zentrale Screen des Creston-Systems. Alle Kameras lassen sich von hier aus auf die beiden Videowände rechts und links und auch auf die im ganzen Haus installierten Videowände legen. Daneben der Multiformat Live Switcher HS 450, der bis zu 20 verschiedene Bilder auf zwei Bildschirmen zeigen kann, davon maximal 16 auf einem Screen. Die eigentliche Tonregie übernimmt das Yamaha Pult O2R 96.

loop-System gewählt. Die Komplexität dieses Systems wird aus dem Bild „Univox“ erkennbar.

Akustische Abstimmung des Saales

Akustisch wurde der Saal auf die Sprachnutzung und den Einsatz der Beschal-



Gangmikro: Im Plenarsaal stehen acht Gangmikros. Sie werden vom Platz des Präsidenten aus aktiviert. Auf dem Bildschirm (oben) des Präsidenten sieht man die Nummern der Mikros, die sich bei Aktivität bemerkbar machen. Die Schwanenhals-Mikros selbst sind selbstverständlich wie (fast) alles hier in weiss gehalten und tragen vorn die Nummer, die auch am Präsidentenplatz optisch gut erkennbar ist. Der Abgeordnete, der über dieses Mikro spricht kann an dem roten Ring, den man auf dem Detailfoto links gut erkennen kann ablesen, dass sein Mikro an ist. Auf dem mittleren Bild ist das Mikro abgeschaltet. Der Screen des Präsidenten zeigt einige Beispiele der eingerichteten Presets. Es geht um Zeitüberschreitung, um Klassifizierung von Erklärungen ("persönliche Erklärung" usw.), aber auch Dinge wie "Ordnungsruf", "Abstimmung", "Hausruf" und "Sitzungsunterbrechung". Hier ist nur das Hauptmenü zu sehen, aber das ist auch die Hauptarbeitsfläche dieses Präsidentenplatzes.

lungsanlage optimiert. An der Decke kam ein Akustikputz-System auf Mineralfaserplatten zum Einsatz (Baswa Phon), welches es ermöglicht, gänzlich glatte und fugenlose Oberflächen mit breitbandig schallabsorbierenden Eigenschaften herzustellen. Dies war erforderlich, um der schlicht-eleganten Erscheinung des Saals Rechnung zu tragen. Im Wandbereich wurden mikroperforierte, weiß lackierte Holz-Elemente mit dahinter liegender Mineralfaser-Dämmung eingesetzt (Akustik Plus). Die Fenster zum Regieriegel sind nach hinten schräg angestellt um die dort zwangsläufig verursachten Reflexionen aus der Hörebene hinaus in die schallabsorbierende Decke zu lenken. Auch die Brüstung der Besucher-Empore stellte diesbezüglich eine kritische Fläche dar und wurde daher ebenfalls mit absorbierenden Holz-Paneelen verkleidet um störende Reflexionen und Echos zu verhindern. Um die Nachhallzeit über den gesamten Sprachfrequenzbereich möglichst linear und frequenzunabhän-

gig einzustellen, wurden für zusätzliche Tiefton-Absorption Resonatoren mit Schlitzöffnungen nahezu unsichtbar in die Wandverkleidungen integriert.

Mikrofontechnik

Was die Mikrofontechnik betrifft, fiel die Wahl auf die Digitale Diskussionsanlage Beyerdynamic MCS-D.

Im Plenarsaalboden sind Ringleitungen der Diskussionsanlage mit Anschlussmöglichkeiten an jedem Abgeordnetenplatz verlegt, so dass die Anlage bei Bedarf mit bis zu 180 Sprechstellen ausgestattet werden kann.

Im Präsidium, am Rednerpult und an acht Positionen für Gangmikrofone sind Systemeinheiten (Beyerdynamic MCS-D3643) installiert, die den Anschluss beliebiger Mikrofone und die Einbindung in die Diskussionsanlage ermöglichen.

Der Präsidiumsplatz und das Rednerpult waren mit Schoeps CCM4 Mikrofonen ausgestattet. Diese beiden hervorgehobenen Mikrofone (Präsidenten- und Red-

nerpultmikrofone) sind redundant vorhanden.

In den Gängen stehen Beyerdynamic Classis GM315 Schwanenhalsmikros zur Verfügung. Bitte lesen Sie dazu auch die Bildunterschrift der Bilder „Gangmikro“. Interessant ist die schwingungsentkoppelte Montage der Mikrofone. Im Rednerpult und bei den Gangmikrofonen wurden die Mikrofonhalter innerhalb der Möblierung mit zusätzlichen Gewichten beschwert um die Mikrofone noch weniger anfällig gegen Körperschallübertragung über die Möbel zu machen.

Darüber hinaus gibt es eine vierkanalige Drahtlos-Mikrofonanlage, welche aus Gründen der Abhörsicherheit digital mit Verschlüsselung überträgt (Shure ULX-D) sowie 6 Atmo-Mikrofone zu Aufnahmezwecken (Beyerdynamic MC836).

Der Präsident erhält auf einem Touchpanel eine Wortmelde-Liste und kann die angemeldeten Mikrofone frei- oder stummschalten. Darüber hinaus kann er in einer Darstellung des Grundrisses



Die Fraktionssäle sind alle gleich ausgestattet. Insgesamt sind sechs Lautsprecherboxen zu erkennen, die vier im Vordergrund sind die eigentliche Beschallung für den allgemeinen Sitzungsablauf. Die Boxen ganz hinten an der Wand würden, wenn sie auch zu diesem Zweck gebraucht würden ein erhebliches Feedback verursachen, das tun sie aber nicht, weil sie ausschliesslich für die Wiedergabe des Videotons gedacht sind.



Blick in den Pressekonferenzsaal

die verfügbaren Mikrofone direkt auswählen, kann Gongs und Durchsagen auslösen oder die laufende Sitzung auf „nicht-öffentlich“ schalten, wodurch alle Signalübertragungen nach außen

unterbrochen werden. Über das Touchpanel sowohl beim Präsidenten als auch am Rednerpult ist in Verbindung mit der Diskussionsanlage darüber hinaus eine Redezeitanzeige realisiert.

Hinsichtlich des Zusammenspiels von Beschallung und Mikrofonierung bestanden hohe Anforderungen an die Übertragungsqualität und natürlich auch an die Rückkopplungsfestigkeit der gesamten Anlage. Vertraglich vereinbart war ein Zielwert für die akustische Verstärkung der Anlage (Acoustic Gain) von -6dB. Dieser Wert beschreibt das Verhältnis zwischen Schalldruckpegel beim Zuhörer und Pegel am Mikrofon und ist letztlich ein Maß dafür, wie stark das Mikrofon-Signal verstärkt werden kann ohne eine Rückkopplung zu erzeugen. Diese hohe Anforderung konnte durch eng abstrahlende und exakt auf die Hörerflächen ausgerichtete Arrays sowie eine sehr genaue Entzerrung und Einmessung der Mikrofone erreicht werden.

Regietechnik und Signalverarbeitung

Alle Audio-Signale im Plenarsaal werden über ein digitales Audio-Netzwerk (Riedel RockNet) verwaltet und verteilt. Über dieses Audio-Netz ist auch der Amping-Raum angebunden, welcher aus Platzgründen in das Untergeschoss ausgelagert werden musste. Die Signalübergabe an die d&b D12 Amps erfolgt digital per AES/EBU.

In das RockNet sind Audio-DSPs (Yamaha DME64) eingebunden, welche die Beschallungs-Entzerrung übernehmen. Die Signalverarbeitung und Mischung erfolgt mittels eines digitalen Audiomischpults (Yamaha 02R96V2), auch hier läuft die Signalübergabe über RockNet mit RockNet-Karten.

Letztendlich ist der Signalfluss komplett digital, es gibt nur einmal A/D-Wandlung am Anfang und einmal D/A-Wandlung am Ende der Signalkette, dadurch wird eine Minimierung der Gesamtlatenz des Systems erreicht.

Die komplette Mischtechnik musste redundant ausgelegt werden, für ein zweites Mischpult ist in der Regie jedoch kein Platz.

Daher wurde eine Umsetzung eines Havarie-Mischers auf PC-Basis mit MADI-Audio-Interface (RME MADI-Face) gewählt. Das Digitalpult überträgt laufend alle Parameter über MIDI an den Audio-PC und synchronisiert so Pegel, EQ, etc. der



Links: Zwei Beispiele der im Text erwähnten Schaltschränke. Aus Platzgründen muss ich mich hier auf diese beiden Bilder beschränken, es gibt in allen Beschallungszonen eigene Schaltschränke, so z. B. auch im abgebildeten Fraktionssaal zwei Stück mit Riedel RockNet Interfaces, Pressesplitter, Univox Induktionsscheifen-Verstärker, Media Matrix und mehr.

Audio-Software mit dem Mischpult. Im Havariefall kann per Knopfdruck auf den PC-Mischer umgeschaltet und die Veranstaltung unterbrechungsfrei über die PC-Oberfläche weitergefahren werden. Eine Besonderheit in der Regietechnik stellt die Verknüpfung von Audio- und Videotechnik dar. Im Plenarsaal sind



drei ferngesteuerte PTZ-Kameras installiert, welche für jede Mikrofonposition im Plenarsaal ein Preset für eine Aufnahme des Sprechers eingespeichert haben. Bei der Aktivierung einer Sprechstelle oder eines Mikrofons wird von der Diskussionsanlage dessen ID an eine Mediensteuerung übergeben, welche bei der

Kamera das dazu passende Preset aufruft. Gleichzeitig wird das Kamerasignal auf einem Bildmischer „on-air“ geschaltet. Auf diese Weise wurde im Plenarsaal eine vollständig automatisierte „Video-follows-Audio“-Funktion realisiert, die ein fertig produziertes Full-HD Bild-Signal z.B. für das hausinterne Landtags-TV erzeugt. Neben der Automation können Kamerasteuerung und Bildmischer natürlich auch manuell aus der Regie bedient werden.

Darüber hinaus kann die gesamte medientechnische Anlage aus der Regie über ein großformatiges 24-Zoll Touchpanel (Crestron V24) gesteuert werden, welches beispielsweise die Quellenauswahl für die beiden großen Videowalls im Plenarsaal mit Live-Vorschau der Quellen auf dem Touchpanel selbst ermöglicht.

Die Fraktionssäle

Ein moderner Fraktionssaal ist grundsätzlich audiovisuell mit dem Plenarsaal, aber auch nach Wunsch anderen Quellen verbunden. In dem von mir fotografierten Fraktionssaal fiel mit die gewaltige Videowand auf Basis von NEC-Displays auf, die die Stirnfläche des Raumes dominierte.

Parlamentarisch gesehen gliedert sich der Raum in die Plätze des Fraktionsvorsitzes und der Abgeordneten. Die Abgeordneten wurden mit Lautsprechern der Firma Kling & Freitag (CA 1007) beschallt. Wegen der hohen Bedeutung der Sprachverständlichkeit wählte man Lautsprecher, die einen hier im Grunde nicht wirklich notwendigen hohen Pegel erzeugen können. Diese Pegelfestigkeit erhöht aber bei mittleren Pegeln den Headroom, was sich dann wiederum sehr positiv auf die Sprachverständlichkeit auswirkt.

Die Lautsprecher der CA-Serie sind eine eigenständige, stark auf die Festinstallation ausgerichtete Familie von Passivlautsprechern. Um auch in Passivkonzepten herausragende akustische Eigenschaften realisieren zu können, kommen in der Frequenzweiche sorgfältig abgestimmte Kompensations- und Linearisierungsfiler zum Einsatz. Bei einigen Systemen wurden zusätzlich aufwändige Allpass-Filter zur Perfektionierung von Phasen-



V.l.n.r.: Dominik Schenke, Graner+Partner, Fachplanung u. Bauüberwachung Medientechnik; Andreas Simon, Graner+Partner, Fachplanung u. Bauüberwachung Medientechnik; Konstantin Firsching, Pro Video, Installation u. Inbetriebnahme Medientechnik; Oliver Nobiling, Pro Video, Installation u. Inbetriebnahme Medientechnik; Thomas Lunacek, Elektroakustik Neuenhagen, Installation u. Inbetriebnahme Elektroakustik.

gang und Gruppenlaufzeit eingesetzt. Das Ergebnis ist ein kaum wahrnehmbarer Übergang vom Direktstrahler zum Hornstreuer und ein in allen Abstrahlungsebenen homogen verlaufendes Abstrahlverhalten. Effektive Schutzschaltungen sorgen für maximale Betriebssicherheit.

Fazit

Eine neue Beschallungs-Installation für das Parlament eines Flächenlandes sollte eigentlich eine ausgesprochene Seltenheit sein, denn die Anzahl unserer Bundesländer ist begrenzt. Wenn man aber hinzurechnet, dass es Unmengen z.B. an Stadtparlamenten und anderen solchen Räumlichkeiten gibt, dann lässt sich schon ein gewisser Katalog von allgemein verbindlichen Anforderungen aufstellen. Dieser Katalog ist hier in Potsdam erfüllt.

Das hat zwei Gründe:

1. Die Planung und Ausführung konnte vom Punkt „Null“ beginnen. Die Akustik war von vornherein geplant und das hat sich sehr positiv ausgewirkt.
2. Nicht weniger wichtig ist die Zusammenarbeit von Betreiber, Architekt, Planer und Installateur. Hierzu gehört ein gewisser Vertrauensvorschuss, aber auch eine räumliche Nähe und Präsenz aller Beteiligten. Kurze unbürokratische Wege sind schon immer der „Booster“ aller

Projekte gewesen und so war es auch hier. Insgesamt habe ich hier ein funktional und klanglich voll funktionierendes Gesamtsystem erlebt.

Ganz zum Schluss...

...eine persönliche Anmerkung. Mir hat dieses Gebäude gut gefallen, und irgendwie passt es auch sehr gut in das geschichtsträchtige Stadtbild von Potsdam. Auch sah ich Leute dort spazieren gehen, die sich sichtlich wohl gefühlt haben und überhaupt nichts gegen dieses Gebäude hatten.

Niemand kommt auf die Idee, dieses Gebäude als kitschig und künstlich historisierend zu bezeichnen.

Diese Bemerkung als meine persönliche Stellungnahme zu dem jahrelangen Gezeter um das Berliner Stadtschloss.