

48 AKTUELL

50 MotoGP-at-Home – Multiscreen Entertainment
mit HBBTV 2

MICHAEL PROBST



MOTOGP-AT-HOME – MULTISCREEN ENTERTAINMENT MIT HBBTV 2

MICHAEL PROBST

Die Entwicklung von HbbTV erreicht mit der Verfügbarkeit von TV Geräten, die Version 2 der Spezifikation implementieren, einen weiteren Meilenstein. TV-Dienste, die Smartphones und Tablets als sogenannte Second-Screens einbinden und A/V-Inhalte aus dem Internet zum TV-Signal synchronisieren, werden nun realisierbar. Die Voraussetzungen hierfür wurden in den vergangenen Jahren unter anderem im Projekt 2-IMMERSE gelegt, in dem unter anderem spannende Szenarien und prototypische Dienste entwickelt wurden. Der folgende Beitrag betrachtet einen der Prototypen für eine Motorsportübertragung näher und zeigt außerdem wie Rundfunkanstalten HbbTV 2-Features künftig in ihre Angebote integrieren können.

► The development of HbbTV reaches another milestone with the availability of TV sets implementing version 2 of the specification. TV services that integrate smartphones and tablets as so-called second screens and synchronize A/V content from the Internet to the TV signal are now ready to be deployed. In recent years, the prerequisites for this have been laid in the 2-IMMERSE project, in which exciting scenarios and prototypical services have been developed. The following article takes a closer look at one of the prototypes for a motorsport broadcast and also shows how broadcasters can integrate HbbTV 2 features into their offerings in the future.

2-IMMERSE im Überblick

Im November 2018 wurde das EU-geförderte Innovationsprojekt 2-IMMERSE für das IRT und HbbTV äußerst erfolgreich abgeschlossen.

2-IMMERSE entwickelte unter der Leitung der BBC und der British Telecom eine Multiscreen-Plattform, die nicht nur auf Anwendungen für das heimische Wohnzimmer beschränkt ist, sondern ebenso den öffentlichen Raum etwa für Public-Viewing in Sport-Bars adressiert. Erprobt wurde auch der Einsatz für neue Lehrformen an Schulen. Ein elementares Konzept der 2-IMMERSE-Plattform ist Object-Based Media, hierbei werden Inhalte nicht vor der Übertragung in das TV-Bild gestanzt und identisch an alle Zuschauer gesendet, sondern erst auf der Empfangsseite arrangiert – angepasst an die verfügbaren Endgeräte und die Präferenzen der Zuschauer. Die HbbTV 2 Spezifikation [1] ist ein zentraler Baustein in der 2-IMMERSE Architektur und ermöglicht die Kommunikation und Mediensynchronisation zwischen den Wiedergabegeräten des Zuschauers.

Bei der Entwicklung der technischen Lösung wurden die Anforderungen anhand unterschiedlicher Dienste aus dem Bereichen Kultur (Theater) und Sport in verschiedenen Nutzungsumgebungen, wie z.B. zu Hause oder in einer Sport-Bar, berücksichtigt. Damit wurde sichergestellt, dass die fertige Implementierung möglichst generisch für die vielfältige Nutzung durch verschiedenste Inhalteanbieter ist. Die entwickelten Dienste-Prototypen sind:

- Theatre-at-Home hatte zum Ziel für eine Live bzw. lineare Übertragung eines Theaterstücks (Henry V. von Shakespeare), die Atmosphäre und vor allem den sozialen Eventcharakter eines Theaterbesuches, für den die Interaktion mit anderen Besuchern elementar ist, in das Wohnzimmer zu übertragen. Hierfür konnten sich Nutzer im Vorfeld miteinander verabreden, das Stück gemeinsam zu schauen aber jeder in seiner eigenen Wohnung. Mittels Text- und in den Pausen mittels Video-Chat konnten sie sich über den Second Screen austauschen.
- Der MotoGP-at-Home Dienst (am Beispiel des Grand Prix von Silverstone) experimentierte mit der Nutzung mehrerer persönlicher Screens durch die Verwendung von Tablets und Smartphones. Ein enger Austausch mit den Kollegen von BTSports und dem Rechteinhaber DornaSports stellte sicher, dass auch die Vorstellungen und Ansprüche der heutigen Produktionsteams in das Design des Systems einfließen. Der Dienst wurde außerdem mit knapp 100 Endnutzern getestet. Die Tests zeigten, welche der neuen Funktionen am meisten überzeugen und wie groß der Mehrwert für den Zuschauer tatsächlich ist. [2]
- Football-at-Home und Football-in-Pubs (FA Cup Finale aus Wembley) fokussierte sich auf die möglichen Änderungen für den Produktionsworkflow, um Object-based Broadcasting auch im Live Betrieb realisieren zu können. Interviews mit den Beteiligten einer Live-Übertragung u.a. im Übertragungswagen, ermöglichte die Identifizierung und Adaption der unterschiedlichen Rollen und verwendeten Tools.
- Der finale Prototyp Theatre-in-Schools nutzte die Plattform in einer völlig neuen Form. Hier stand nicht die lineare Übertragung eines Inhaltes im Mittelpunkt, vielmehr wurden zwei Lehranwendungen für die Dauer einer Schulunterrichtsstunde erstellt. Die Anwendungen motivierte die Schüler, sich intensiv mit ausgewählten Aspekten einer Theateraufführung zu beschäftigen und durch eigene Annotationen, die sie auf Tablets in kleinen Gruppen erstellen, weiter zu vertiefen. In einer abschließenden Präsentation über die Tablets auf den zum Whiteboard umfunktionierten Fernseher konnten die Schüler die Ergebnisse mit ihren Mitschülern teilen. Der Dienst wurde an mehreren Schulen mit freiwilligen Schülern erfolgreich getestet und stieß auf großes Interesse, sowohl bei den Schulen als auch bei Firmen, die Theaterinhalte für Schulen aufbereiten.

Videos mit ausführlichen Details zu den einzelnen Diensten und auch zur technischen Umsetzung sind unter [3] abrufbar.

Die Implementierung der Plattform steht unter Open-Source-Lizenz zur Verfügung. Weitere Informationen und die Projektdokumentation finden sich auf der Webseite des Projekts [4].

MotoGP-at-Home Szenario

Alle Dienste-Prototypen wurden auf der Basis von HbbTV 2 realisiert, als Endgerät für die Feldtests kam aber ein Mini-Linux-PC zum Einsatz, auf der die wesentlichen HbbTV 2-Protokolle implementiert wurden. Die Interoperabilität der 2-IMMERSE-Plattform mit aktuellen HbbTV 2-Geräten wurde durch das IRT anhand des MotoGP-at-Home-Dienstes validiert. Im Folgenden wird der Dienst näher erläutert und aufgezeigt, welche Funktionen auf HbbTV 2-TVs realisierbar sind.

Der MotoGP-at-Home Dienst nutzt den Fernseher als zentralen und von allen Nutzern geteilten Bildschirm, der die von einem Regisseur zusammengestellten Perspektiven im Vollbild zeigt. Die Zuschauer können Handys und Tablets nutzen, um den Dienst zu personalisieren und weitere Inhalte auf dem Fernseher oder auf ihrem persönlichen Gerät abzuspielen.

Die Übertragung teilt sich in drei Phasen, während denen der Zuschauer unterschiedliche Möglichkeiten hat:

- **Vorberichterstattung:** die Zuschauer haben u.a. Zugriff auf ein umfangreiches On-Demand Angebot mit Rückblick auf die bisherige Saison, Interviews, technischen Einblicken, etc.
- **Während des Rennens** kann man sich die Rundenzeiten detailliert auf dem Tablet anzeigen lassen und hat Zugriff auf sämtliche Zusatzfeeds, wie den Bike-Cams, der Heli-Cam und einen 360-Grad-Rundumblick der vom Heck einer der Motorräder aus 4 Kameras erstellt wird. Die Streams lassen sich sowohl auf dem TV als PIP oder den Tablets der Zuschauer einblenden. Wiederholungen besonderer rennentscheidender Aktionen können on-demand abgerufen werden. Entsprechende Hinweise werden sowohl am TV und an den Tablets angezeigt. Zudem lassen sich Grafikeinblendungen am TV im vorgegebenen Rahmen personalisieren, in dem mehr oder weniger Details, etwa in der Rangliste, angezeigt werden.
- **Nach dem Rennen** gibt es parallel zur linearen Übertragung der Interviews, Analysen und Siegerehrung wieder Zugriff auf das On-Demand Angebot inklusive der Wiederholungen besonderer Situationen im Rennen

Das Konzept für MotoGP-at-Home gewann beim HbbTV Symposium 2018 den Award für den „Best multiscreen HbbTV service“, die Jury hierzu: „Very sophisticated application, HbbTV 2.0 and Multiscreen at the highest level.“

MotoGP-at-Home im Detail

In MotoGP-at-Home werden TVs als gemeinsam genutzte und Tablets als persönliche Bildschirme zu einem TV Erlebnis zusammgeführt. Animierte Grafiken sind eigenständige Elemente, die über die HbbTV-App ins Bild eingeblendet werden. Die HbbTV 2-Spezifikation [1] liefert die Technologie, um dies realisieren zu können:

- Animierte Grafiken können mittels des Canvas2D-Elementes oder per CSS3-Animations Modul erstellt werden.
- App2AV-Synchronisation, erlaubt die exakte Synchronisierung von Einblendungen in das Rundfunksignal mit einer Genauigkeit von etwa 100 ms.
- Auffinden (Discovery) von HbbTV 2-Geräten im Heimnetz.



Bild 1. MotoGP-at-Home während des Rennens – Expertenansicht mit minimalistischer Rangliste am TV und detaillierten Zeiten am Tablet
Bild: M. Probst

- Lokale Kommunikation im Heimnetz mit HbbTV-Anwendungen.
- A/V-Synchronisation über das Heimnetz mit Rundfunksignalen, Live-Streams und On-Demand-Inhalten.
- A/V-Synchronisation von Internetinhalten mit Rundfunksignalen auf dem TV. Wird in 2-IMMERSE nicht verwendet, hierzu aber im nächsten Abschnitt mehr.

Das Discovery-Protokoll (DIAL) [5] ermöglicht Apps auf Mobilgeräten HbbTV 2-fähige TVs zu finden, eine Verbindung zu einer laufenden HbbTV-App herzustellen und anschließend mit dieser zu kommunizieren. DIAL übermittelt hierfür die API-Endpunkte des TV Gerätes: den App2App-Endpunkt für die Kommunikation mit einer HbbTV-App und einen Endpunkt für die Synchronisation mit A/V- und Rundfunksignalen. Die Kommunikation mit HbbTV-Apps erfolgt über ein Nachrichten-Relais auf dem TV, über das sich sowohl HbbTV als auch Mobil App per Web-Socket-Protokoll verbinden. Insgesamt können sich so bis zu zehn Apps gleichzeitig mit einer HbbTV-App verbinden.

Für die Synchronisation von Mobil-Apps mit TV-Signalen adaptiert HbbTV 2 die DVB-Spezifikation „Companion Screens and Streams“ (DVB-CSS) [6]. Diese definiert hierfür folgende Protokolle:

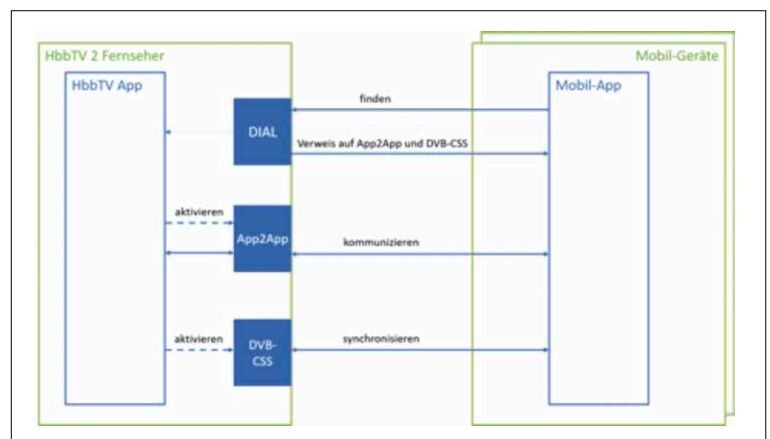


Bild 2. HbbTV 2 Protokoll Suite für die Interaktion mit Second Screens
Bild: M. Probst

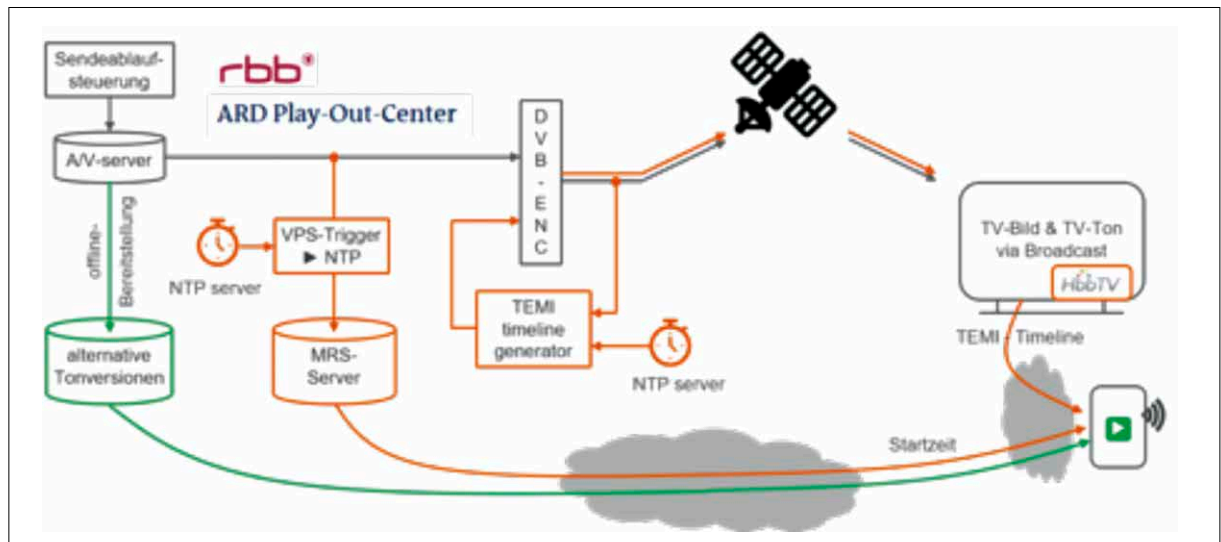


Bild 3: Realisierung IP-Broadcast-Synchronisation

- **Content Identification:** Identifiziert das aktuell abgespielte TV-Signal und die für die Synchronisation zur Verfügung stehenden Zeitreferenzen (Synchronisation Timeline)
 - **Wallclock Synchronisation:** Erlaubt die Synchronisation mit einer Referenz-Clock auf dem TV.
 - **Timeline Synchronisation:** Übermittlung der Wiedergabeposition des TV-Signals in Relation zur Referenz-Clock.
- Im deutschsprachigen Markt gibt es seit 2018 Geräte eines Herstellers mit HbbTV 2, die diese Protokolle sowohl für Internet- als auch für Rundfunksignale unterstützen. Die erreichte Genauigkeit ist für den MotoGP-at-Home Dienst ausreichend und erlaubt auch Lippsynchronität für die Wiedergabe von Audiospuren am Handy zu einem Videosignal am TV (siehe nächsten Abschnitt).

Gemäß dem von 2-IMMERSE propagiertem Paradigma Object-Based Media, werden Grafikelemente, wie zum Beispiel die aktuelle Rangliste beim Motorsport, nicht in das Videosignal selbst, sondern per Overlay durch die HbbTV-App eingeblendet. Für MotoGP-at-Home wurden die Grafiken mittels der Software Adobe Animate erstellt und für die Verwendung des Canvas2D Elements exportiert. Die so erstellten Grafiken konnten TVs aus den 2018er Modellreihen, auch solche die HbbTV 2 noch nicht implementieren, ohne Probleme darstellen. Auf den getesteten HbbTV 2-Geräten konnten die Animationen sehr flüssig und synchron mit dem Videosignal wiedergegeben werden.

Bei der Videoübertragung setzt 2-IMMERSE auf adaptives Streaming per MPEG-DASH [7] und HLS sowohl für Live als auch On-Demand-Inhalte. Das eingesetzte DVB-Profil [8] von MPEG-DASH wird auch von HbbTV 2 unterstützt. Eine gleichzeitige Anzeige von mehr als einem Video auf dem TV ist derzeit nicht möglich. Die TV-Hersteller sehen hier keinen (kommerziell) validen Anwendungsfall. Gleiches gilt für die Wiedergabe von 360-Grad-Video direkt im TV. Hierfür gibt es allerdings Ansätze, bei denen verschiedene Ansichten des 360-Grad-Raumes und Übergänge zwischen diesen im CDN vorgehalten werden und dynamisch durch Nutzeraktionen gewechselt werden können. Das hierfür notwendige API – W3C MSE – wird von aktuellen Geräten bereits unterstützt und für die nächste Version von HbbTV diskutiert.

Ein Artikel mit Video zum MotoGP-at-Home Demonstrator auf HbbTV 2 TVs kann im IRT-Lab abgerufen werden. [9]

Übertragung von Audiospuren über IP für Rundfunkprogramme

Die 2-IMMERSE-Plattform setzt auf eine IP-basierte Übertragung der A/V-Inhalte. Ergänzend hierzu arbeitete das IRT mit dem Rundfunk Berlin-Brandenburg an einer weiteren Funktion aus HbbTV 2, die es erlaubt einzelne Komponenten von vorproduzierten Programmen über das Internet zu übertragen und beim Zuschauer wieder zur linearen Ausstrahlung im Rundfunk zu synchronisieren. Ein diskutierter Anwendungsfall sind zusätzliche Tonspuren, die, wenn mehrere Personen fernsehen, nur von derjenigen Person über ihr Handy genutzt wird, die diese wünscht. Damit kann der Rest der Familie den regulären TV-Ton über die Lautsprecher des TV-Gerätes ungestört weiterhören. Solche Tonspuren können besser verständliche Sprache mit verminderten Störgeräuschen (Dialog+), leichte Sprache, Audio Deskription, die Originalsprachen von Filmen oder auch alternative Sprachfassungen enthalten. Ein weiterer Vorteil ist, dass für einzelne Tonspuren entschieden werden kann, ob es effizienter ist, diese über das Rundfunksignal oder über Internet zu verbreiten.

Ein Testlauf für einen solchen Dienst wurde im November und Dezember 2018 in Kooperation mit dem rbb erfolgreich auf dem Kanal „ard-test-1“ durchgeführt. Bild 1 zeigt den Testaufbau schematisch. Eine Tonspur wird aus dem zur Sendung vorbereiteten Programm extrahiert und im MPEG-DASH Format auf einen Webserver hinterlegt. In das Rundfunksignal wird ein spezieller Zeitcode im MPEG-TEMI [10] Format eingefügt. Dieser kann als separate Komponente oder aber auf der Video- bzw. Audiokomponente übertragen werden. Da letzteres allerdings Anpassungen an der Firmware der DVB-Encoder erfordert, wurde entschieden, die



Bild: M. Probst

MICHAEL PROBST


arbeitet im Sachgebiet Mediendienste und Applikationen am IRT an der Standardisierung von HbbTV.

www.irt.de

TEMI-Timeline mit einem externen Generator zu erzeugen und über den Multiplexer dem Rundfunkprogramm hinzuzufügen. Der eingefügte Zeitcode entspricht der über NTP synchronisierten Zeit am Generator in Millisekunden. Die Sendeablaufsteuerung, die das ausgewählte Programm zur geplanten Zeit startet, liefert einen Event mit der exakten Startzeit auf ihrer ebenfalls mit NTP synchronisierten Uhr. Die Signallaufzeit zwischen Sendeablaufsteuerung und DVB-Encoding muss zudem bekannt sein, und wird als Offset auf die Event-Zeit addiert. Mit dieser korrigierten Startzeit eines Programmes hat man einen exakten Start eines Programmes auf der dem Kanal hinzugefügten TEMI-Timeline. Diese lässt sich auf Handys über die im vorigen Abschnitt vorgestellten Protokolle aus DVB-CSS regenerieren und damit die Tonspuren lippen-synchron zum Rundfunkprogramm wiedergeben. Der Test wurde über mehrere Wochen wiederholt, die Genauigkeit der Synchronität zwischen der Audiospur und dem Rundfunksignal blieb erhalten.

Ausblick

Die in 2-IMMERSE und zusammen mit dem RBB entwickelten Dienste-Prototypen für HbbTV 2 zeigen spannende neue Dienste, die nicht auf den Fernseher beschränkt sind und dem Zuschauer über Tablets und Handys einen Mehrwert bringen können. Zudem sind bereits erste Geräte im Markt über die die vorgestellten Multiscreen-Dienste angeboten werden können, weitere Hersteller haben bereits Prototypen, die in den Markt kommen können, wenn die Rundfunkanbieter entsprechende Dienste bereitstellen. Das IRT arbeitet hierbei als Ideen- und Knowhow-Lieferant mit

Rundfunkanbietern zusammen. Bei erfolgreicher Umsetzung werden die Ergebnisse auf der IFA und der IBC 2019 präsentiert. 

Literaturverzeichnis

- [1] ETSI TS 102 796 V1.4.1, „HbbTV 2,“ [Online]. Available: https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/102700_102799/102796/01.04.01_60/ts_102796v010401p.pdf.
- [2] D. Williams, M. Glancy, A. Gower and I. Kegel, "D4.5 MotoGP Trial Evaluation Results," 2018. [Online]. Available: <https://2immerse.eu/wp-content/uploads/2019/01/d4.5-motogp-trial-evaluation-results-final-submitted-4th-oct-18.pdf>.
- [3] Illuminations, „2-IMMERSE Prototypen und Plattform als Video,“ 2016-2018. [Online]. Available: <https://2immerse.eu/videos/>.
- [4] 2-IMMERSE, „Projekt Webseite,“ 2016-2019. [Online]. Available: <https://2immerse.eu>.
- [5] DIAL Spezifikation, [Online]. Available: <http://www.dial-multiscreen.org/>.
- [6] ETSI TS 103 286-2, „Companion Screens and Streams; Part 2: Content Identification and Media Synchronization,“ [Online]. Available: https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/103200_103299/10328602/01.01.01_60/ts_10328602v010101p.pdf.
- [7] ISO/IEC 23009, „Dynamic Adaptive Streaming over HTTP“.
- [8] ETSI TS 103 285 V1.2.1, „MPEG-DASH Profile for Transport of ISO BMFF“.
- [9] MotoGP-at-Home auf HbbTV 2 TVs, [Online]. Available: <https://lab.irt.de/2-immerse-motogp-multiscreen-experience-with-hbbtv-2-retail-devices/>.
- [10] ISO/IEC 13818-1:2013/DAM 6, „MPEG-TEMI: Delivery of Timeline for External Data“.

PRAXISNAHE, ANWENDERORIENTIERTE UND FACHLICH FUNDIERTE BERICHTE AUS DER PROFESSIONELLEN AUDIOBRANCHE

vdt MAGAZIN
Die Fachzeitschrift für Tonmeister

Abopreise:

Inland: **35,00 Euro**
Ausland: **42,00 Euro**
Studentenabo: **29,75 Euro**
Einzelheft: **8,00 Euro**

Interviews mit Profis
und Erfahrungsberichte
aus den Bereichen

- Tonträgerproduktion
- Hörfunk
- Film
- Fernsehen
- Multimedia
- Bühne
- Theater
- Forschung
- Entwicklung und Lehre

Jede Ausgabe mit wechselndem
Themenschwerpunkt!

