



Bundesinstitut
für Sportwissenschaft



Wir helfen
dem Sport

Heiko Klietsch

Orientierungshilfe Mediengerechte Sportanlagen

Mediale Raum-/Flächen- und Ausstattungsprogramme in Stadien und Arenen
aus dem Bereich des Fernsehens, der Mess- und Kommunikationstechnik



Heiko Klietsch

Orientierungshilfe für Mediengerechte Sportanlagen

Impressum

Herausgeber/Ansprechpartner

Bundesinstitut für Sportwissenschaft
Graurheindorfer Straße 198 · 53117 Bonn
info@bisp.de
www.bisp.de

Stand

Mai 2020

Text

Heiko Klietsch

Satz & Layout

MUMBECK – Agentur für Werbung GmbH, Wuppertal

Umschlagsfoto

© shutterstock/Maxim Tarasyugin

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Vorwort	5
1. Einleitung	9
2. Anforderung an eine Medienausstattung	13
2.1 Flächen- und Raumanforderungen an interne Medien	15
2.1.1 Elektrischer Betriebsraum	17
2.1.2 Zentraler Schaltraum	18
2.1.3 Medien-Übergaberaum	20
2.1.4 Stadion- und Hallenregie	20
2.1.5 Stadionsprecher	22
2.1.6 Polizei-Lagezentrum	22
2.1.7 Feuerwehrleitstelle und Feuerwehr-Technikraum	24
2.1.8 Regieraum FAN-TV (Stadion-TV/Arena-TV)	24
2.1.9 Akkreditierungs- und Zugangssystem	25
2.2 Raumanforderungen an externe Medien	29
2.2.1 Medien-Center/Media-Compound	30
2.2.2 TV-Compound	32
2.2.3 Mixed Zone	34
2.2.4 Medientribüne (Media Tribüne)	35
2.2.5 Studios (TV/Interview Studios)	38
2.2.6 Kamera-Standplätze	40
2.3 Räumliche Zuordnung interner und externer Medien	52
2.4 Anforderungen an technische Ausstattung	52
2.4.1 Stromversorgung	52
2.4.2 Beleuchtungsanlage	55
2.4.3 Beschallungsanlage	58
2.4.4 Brandalarmierungssystem	63
2.4.5 Video-Überwachungsanlage	64
2.4.6 Hauswerbung	65
2.4.7 Ergebnisanzeigen/Großbildanzeigesystem (scoreboards)	65
2.4.8 FAN-TV	67
2.4.9 Mess- und Datensysteme/Informationskanäle	69
2.4.10 Breitbandkabel-Anlage	70
2.5 Datentransfer	71
2.5.1 Anforderungen des Datentransfers	71
2.5.2 Leitungsverbindungen und Kabeltrassen	73
2.6 Schlussbemerkungen	81
3. Darstellungen sportartspezifischer Anforderungen (auszugsweise)	83
3.1 Basketball (Hallenballspiele)	85
3.2 Boxen	90
3.3 Fußball	97
3.4 Leichtathletik	100

3.5	Schwimmen	107
3.5.2	Fachsparte Synchronschwimmen.....	115
3.5.3	Fachsparte Wasserball	117
3.5.4	Fachsparte Wasserspringen	119
4.	Anhang.....	123
4.1	Begriffslärungen.....	125
4.2	Normative Verweise	127

Vorwort



Diese Orientierungshilfe soll Planende und Betreibende von Sportanlagen dabei unterstützen, die vielfältigen Anforderungen, die an zu errichtende oder vorhandene Anlagen in Punkto Medientechnik gestellt werden, zu erfüllen. Die schnell fortschreitende medientechnische Entwicklung hat in den letzten Jahren dazu geführt, dass Publikationen in diesem Bereich nur eine „momentane Bestandsaufnahme“ sein können. Es müssen für alle Gewerke Fachberater*innen herangezogen werden und es sind die zurzeit gültigen technischen Normen, Richtlinien sowie die sich ständig verändernden Brandschutzbestimmungen zu beachten.

In sämtlichen Gewerken erfordert der Bereich digitale Technik mit seinen Steuerungs-, Kommunikations- und Berichterstattungsprozessen eine ständige Anpassung und Überarbeitung bzw. Nachrüstung der medialen Ausgestaltung von Sportanlagen.

Ergänzende bzw. ausführlichere Darstellungen medialer Anforderungen können im Forschungsbericht, erhältlich in der Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaften 2016/3 „Mediengerechte Sportanlagen“ - erschienen im Sportverlag Strauss - nachgeschlagen werden.

1. Einleitung

Eine Wettkampfanlage ist nicht nur die baulich optimierte Form, um Wettkämpfe sportartgerecht und für alle Akteure gleiche Bedingungen bereitstellen zu können, sondern ist auch Bühne, um das Produkt Sport angemessen in Szene zu setzen. Inszenierungen werden unterstützt durch entsprechend optimierte Zuschaueranlagen, durch Messtechnik und durch medientechnische Installationen. Letztere sowohl zur Weitergabe der Wettkampfleistung als auch zur Vermittlung und Erzeugung von Stimmungen und Milieus.

Die medialen Anforderungen an Sportstätten haben sich in den letzten Jahren stark verändert. Teilweise führen multifunktionale Nutzungsmöglichkeiten zu Verbesserungen der Auslastung und damit der Wirtschaftlichkeit von Sportstätten. Weitere Veränderungen bezüglich der Anforderungen, die zu wesentlichen Ausstattungsveränderungen einer Sportanlage führen, ergeben sich durch die erweiterten notwendigen Sicherheitsvorkehrungen bei Sportveranstaltungen. Durch eine intensivierte Berichterstattung der Massenmedien, wie

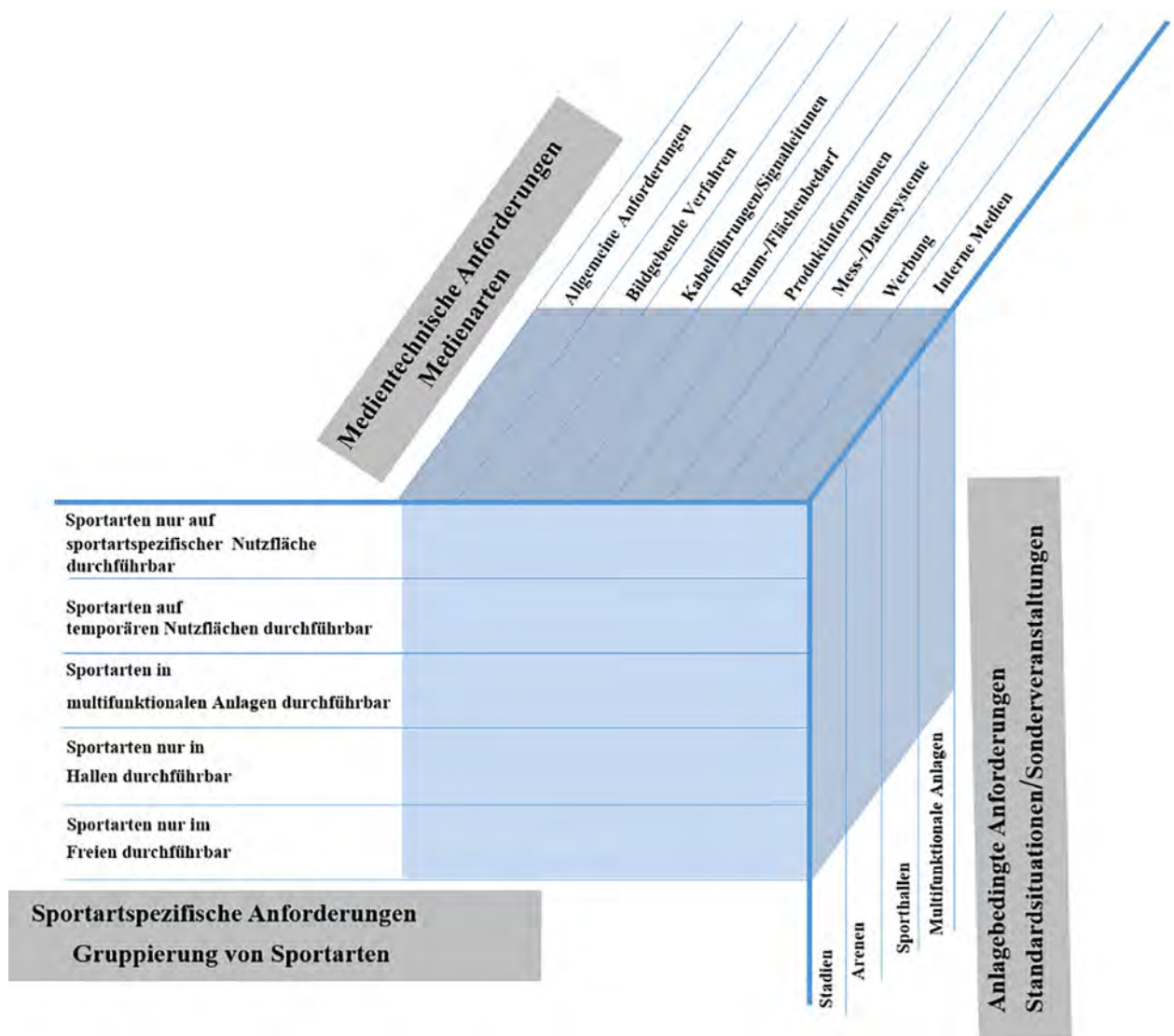


Abb. 1: Darstellung der Komplexität gemäß Diversifizierung von Anlagen

schreibende Presse, Fotopresse, Hörfunk und Fernsehen¹ wird die Attraktivität einer Sportstätte für potentielle Sponsoren erhöht. Massenmedien und Sport sind mehr und mehr in einem engen wirtschaftlichen Kontext zu sehen.

Einlasskontrollen und Zuschauerlenkung/ -Orientierung, Zuschauerkontrolle und erweiterte Eingriffsmöglichkeiten bei Störfällen/Paniksituationen sowie hauseigene Werbung und Unterhaltungsprogramme, in den Bereichen Elektronik, Lichttechnik und Steuerungsprozesse im Bereich der Haustechnik sind weitere Anforderungen, die an eine medientechnische Ausstattung gekoppelt sind. Die Weiterentwicklung der technischen Möglichkeiten hat zu einer veränderten Gruppierung von Sportarten bezüglich ihrer Durchführbarkeit in Arenen und Stadien geführt.

Bedeutende sportlichen Wettkämpfe werden meist in sogenannten Mehrzweckanlagen durchgeführt. Mehrzweckanlagen werden durch die Möglichkeiten die Bodenbeschaffenheit zu verändern bzw. temporär sportartspezifische Aufbauten zu installieren für spezielle Sportveranstaltungen nutzbar. Die auf eine 'Multifunktionale Nutzung' ausgerichteten Anlagen lassen sich im Wesentlichen den Kategorien Arenen und Stadien zuordnen. Die Orientierungshilfe unterteilt gemäß ihrer Zuschauerkapazität in:

- ▶ Sporthalle: geschlossen umbaute Sportanlage bis 5.000 Zuschauer;
- ▶ Arena: geschlossen umbaute Sportanlage für mehr als 5000 Zuschauer;
- ▶ Stadion: offene Sportanlage mit einer Zuschauerkapazität > 20.000.

Diese Orientierungshilfe ist focussiert auf Arenen und Stadien als Multifunktionale Anlagen beziehungsweise für Mehrfachnutzung ausgerichtete Anlagen sowie auf große inter-

ationale Wettbewerbe und bedeutende Veranstaltungen.

Medienaufteilung

Bei den an einer Sportveranstaltung beteiligten bzw. in einer Sportanlage vorhandenen Medien wird in dieser Orientierungshilfe unterschieden in:

- ▶ interne Medien einer Sportanlage (vorwiegend als Träger physikalischer Vorgänge)
- ▶ externe Medien, die der Erfassung von Messungen und der Berichterstattung dienen.

Interne Medien

Interne Medien sind die Bereiche der Daten- und Kommunikationstechnik, die zum Funktionieren einer Sportanlage unbedingt erforderlich sind bzw. der Sicherheit sowie der Information und Unterhaltung dienen. Interne Medien sind dadurch gekennzeichnet, dass sie in einer Anlage permanent vorhanden und einsatzbereit sind, unabhängig von den stattfindenden Veranstaltungen.

Externe Medien

Mit ‚externen Medien‘ werden in dieser Orientierungshilfe im Allgemeinen die als ‚Massenmedien‘ bekannten Medien sowie Medien der Informationsgewinnung und Informationsverteilung während einer Veranstaltung bezeichnet. Im Gegensatz zu den internen Medien sind die externen Medien meist nur temporär, d.h. während des Zeitraums einer Veranstaltung, in einer Sportanlage vertreten.

1 Abkürzungen für Medien: Schreibende Presse (PP) Fotopresse (FP) Hörfunk (HF) Fernsehen (TV)

2. Anforderung an eine Medienausstattung

Die Anforderungen für alle Bereiche der internen und externen Medien bestehen aus den Anforderungen an die jeweilig notwendigen Räume und deren Ausstattungen sowie an die notwendigen Datentransfers zwischen den jeweiligen Quellen und Senken.

2.1 Flächen- und Raumanforderungen an interne Medien

Die Ausrichtung der Sportanlage ist den detaillierten Darstellungen der Anforderungen vorangestellt. Für offene Stadien ist die Ausrichtung

abhängig von ihrem Standort und somit vom Verlauf des Sonnenstandes. Auf der nördlichen Hemisphäre sollten die Stadien in einer NNW-Abweichung von 15° ausgerichtet sein, da die Sonne nachmittags zur Zeit der meisten Sportveranstaltungen aus einer SSW-Richtung auf das Stadion trifft. Die Haupttribüne mit dem Bereich der externen Medien befindet sich auf der westlichen Seite eines Stadions. Die Standplätze der Hauptkameras befinden sich ebenfalls auf der westlichen Seite des Stadions, damit für die Kameras möglichst kein Gegenlicht entsteht. Die Dachkonstruktion der Stadien sollte möglichst im inneren Bereich lichtdurchlässig sein, um Schlagschatten weitestgehend zu vermeiden².

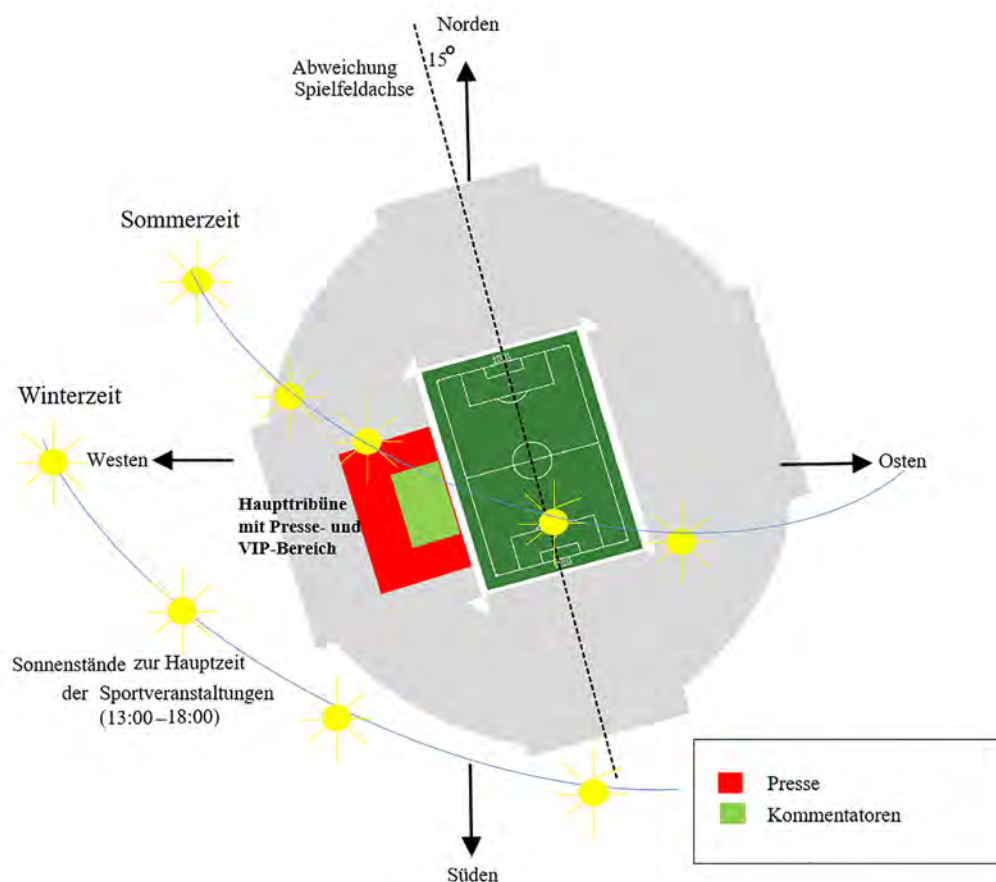


Abb. 2: Stadionausrichtung

2 siehe Abb. 43: Dach des Bremer Weser Stadions
Anmerkung: Die roten hochgesetzten Ziffern geben die Nummerierungen in den Begriffsklärungen (Kap.4) an.

Tabelle 1: Raumprogramm – Interne Medien

Raumbezeichnung	Personen pro Raum			Anzahl der Räume			Fläche gesamt (m ²)		
	Sport-halle	Arena	Stadion	Sport-halle	Arena	Stadion	Sport-halle	Arena	Stadion
Elektrischer Betriebsraum				1-2	2-6	4-8	10	>25	>50
Zentraler Schaltraum				1	1	1	10	20	30
Medienübergabe-raum					1	1		15	20
Hallen-/Stadionregie	1	2-3	3-4	1	1	1	12	24	32
Stadionsprecher	1-2	2-3	3-4	1	1	1	10	15	20
Polizei-Lagezentrum	2-3	4-6	6-8		1	1	15	30	40
Feuerwehr-Leitstelle	3	5	5	1	1	1	10	20	25
Feuerwehr-Technikraum		1		1	1	1	10	15	20
FAN-TV		3-5	5-7		1	1		50	50
VIP-/Businessbereich		100	200		1-2	2-3		200	600
Kassen (vorgelagert)								10	20
Akkreditierung								1	2

Um medialen Anforderungen umfassend erfüllen zu können, ist es notwendig, neben den eigentlich sportfunktionalen und technischen Anforderungen, die zusätzlichen medialen Räume und deren Ausgestaltungen sowie die notwendigen Vernetzungen dieser Räume einzuplanen.

Raumprogramme der internen Medien sind weitestgehend unabhängig von der Bedeutung der Veranstaltung. Die in Tabelle 1 (Raumprogramm ‚Interner Medien‘) aufgeführten VIP- und Businessbereiche sind in Größe und Ausstattung abhängig von der Bedeutung einer Veranstaltung und somit auch abhängig von den gesetzten Prioritäten des Veranstalters bzw. des Betreibers einer Sportanlage. VIP- und Businessbereiche können auch als aktive Plattform der externen Medien genutzt werden³. Unterschiedliche Größen der Räume, bei gleicher Anzahl der zu erwartenden Personenzahl, resultie-

ren aus den unterschiedlichen Ausgestaltungen der jeweiligen Räume. Zum Funktionieren einer Sportanlage ist ein Raumprogramm⁴ notwendig, das zum einen die Anforderungen der einzelnen Bereiche in vollem Umfang erfüllt, zum anderen ein Zusammenwirken der verschiedenen Bereiche durch kurze Verbindungswege und schnelle Kommunikationsmöglichkeiten gewährleistet.

Bei den beschriebenen Räumen handelt es sich einerseits um Technikräume, weitestgehend ohne ständige Personennutzung, andererseits um Räume mit nahezu ständiger Personennutzung. Für die einzelnen Räume mit ständiger Personennutzung sind Leitungen und Endgeräte des Brandmeldesystems, der Beschallung sowie die allgemeine Strom- bzw. Notstromversorgung ebenso vorzusehen wie Anschlussmöglichkeiten des Datentransfers für Telefon, Fernsehen und Steuerungen.

³ siehe Abb. 32: Kamerapositionen sowie Kap 3.3 FUSSBALL, Kamerapositionen in SR 16/4 „mediengerechte Anlagen“

⁴ siehe Abb. 41: Raumprogramm von Sportanlagen

Tabelle 2: Allgemeine Anforderungen bezüglich zu verlegender Leitungen

Ausstattung	Sporthalle	Arena	Stadion
Leitungen			
Leitungsarten	FM ³ Daten- und Kabel zur NF ⁴ -Übertragung, Koaxialkabel, Stromkabel		
		Triax-/Lichtwellenkabel (LWL ⁵)	
Anschlussdosen	BK, Video, Intercom ³¹		

Für die einzelnen Räume mit Personennutzung setzt sich der Flächenbedarf zusammen aus:

- › Arbeitsfläche pro Arbeitsplatz (ca. 1,00 m x 80 cm);
- › Sitzflächen (Abstand zwischen Monitor und Rückenlehne: 80 cm; zwischen
- › Monitorwand und Rückenlehne 120 cm);
- › Rückflächen der Stühle (ca. 60 cm);
- › Gangflächen (Breite ca. 80 cm);
- › Schrankflächen (Tiefe 80 cm);
- › eventuelle Monitorwand (Tiefe ca. 40 cm);
- › Verschiedene Arbeitsgeräte.

2.1.1 Elektrischer Betriebsraum

Zur Gewährung einer „unterbrechungsfreien Stromversorgung“ (USV) sind laut EltBauVO⁵ bauordnungsrechtlich vorgeschrieben zur Verfügung zu stellen⁶:

- › Transformatoren und Schaltanlagen für Nennspannungen über 1 kV;

- › ortsfeste Stromerzeugungsaggregate für sicherheitstechnische Einrichtungen;
- › zentrale Batterieanlagen für sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen.

Innerhalb von Gebäuden müssen elektrische Anlagen in jeweils eigenen elektrischen Betriebsräumen (Verteilerräume) untergebracht sein. Dies bedeutet je ein Raum für: Mittelspannungs- und Niederspannungsanlagen und deren Unterverteiler sowie Transformatoren.

Je nach Größe einer Anlage sind die Bereiche dezentral anzulegen, um die Entfernungen von Quellen und Senken zu verkürzen. Die Abmessungen der einzelnen Räume und Flächen sind abhängig von den Abmessungen der benötigten Komponenten und den jeweiligen Sicherheitsvorschriften (wie Belüftung, Druckentlastung, Deckenbelastung, Entfluchtungswege).

Die Länge des Rettungsweges bis zum Ausgang darf in keinem Fall ca. 35 m überschreiten. Für eine gute Belüftung sowie die Einhaltung der Brandschutzbestimmungen ist unbedingt zu sorgen. Eine Auslagerung gerade der Notstrom-Aggregate aber auch der gesamten elektrischen Betriebsräume, erscheint auf Grund der allgemeinen Anforderungen sowie den speziellen Anforderungen für elektrische Betriebsräume über 1 kV angebracht.

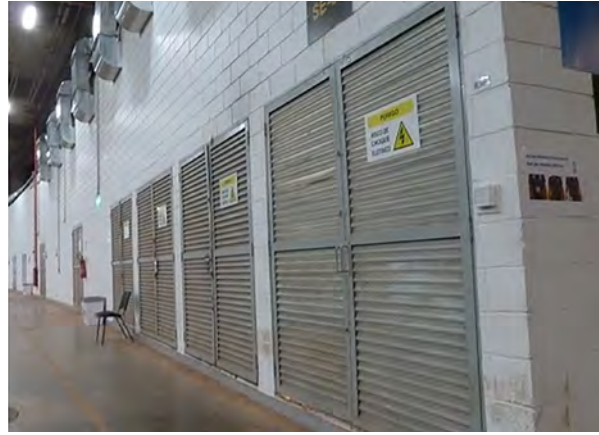
Elektrische Betriebsräume sollten möglichst einen freien Zugang vom Außenbereich

5 EltBauVO vom 25. Januar 2011; da Bundesländer teils eigene EltBauVO sind diese gesondert zu beachten. So schwanken die Entfernungsangaben für Fluchtwege

6 vgl. Kap. 2.4.1 Stromversorgung (Kapitelangaben stimmen mit Kapiteln in SR 16/3 überein)



Außen-Container Trafo, Kaiserslautern



äußere Wand der Tiefgarage, Estadio Nacional Brasilia

Abb. 3: Beispiel Elektrische Betriebsräume

haben. Die Entfernung zur Sportanlage sollte jedoch so gewählt sein, dass sich Kabellängen von maximal 100 m ergeben. Empfohlen wird die Verwendung von Schienen statt Kabeln. Bei einer Auslagerung ist es wichtig, dass die elektrischen Betriebsräume beheizbar sind. Elektrische Betriebsräume unterliegen besonderen Brandschutz- und anderen Sicherheitsbestimmungen (VDE 0101-1 vom 01.12.2014 und EltBauVO u.v.a).

Wichtig sind die Druckentlastung, die Belüftung und Entlüftung, die Kabelzuführungen und die ausreichend breiten Bedienungsgänge. Die Bedienungstüren an den Schaltschänken müssen in Richtung der Entfluchtungswege zu schließen sein. Das Durchführen von nicht beteiligten Kabeln ist untersagt.

2. 1. 2 Zentraler Schaltraum

Der zentrale Schaltraum (ZSR) stellt den Knotenpunkt für alle ankommenden und abgehenden medien- und messtechnischen Kabel der Sportanlage dar und ist an zentraler Stelle anzuordnen. Er dient als zentraler Daten- und Kommunikations-Verteillerraum.

- Raumanforderung (ZSR) - gemäß brandschutztechnischen Anforderungen:

- Raumgröße: ca. 10 m² in Sporthallen bis 50 m² in Arenen und Stadien;
- mit verschließbarer Stahltür;
- klimatische Bedingungen wie in elektrisch genutzten Funktionsräumen;
- ausreichende Wanddurchbrüche für Kabeltrassen und Kabelkanäle;
- Beleuchtung entsprechend normaler Büroräume;
- ausreichend Steckdosen für Wartungs- und Reparaturzwecke;
- Doppelboden (Hohlraum mind. 200 mm).

In diesem Raum werden folgende Technikkomponenten untergebracht, die vorrangig zurzeit in genormten 19"-Standschränken installiert werden:

- Funktionen der Schaltschränke (Verteilerschränke)
 - aktive und passive Schalteinheiten;
 - medientechnische Steck- und Anschlussfelder;
 - Audio- und Video-Kreuzschienen und Verteilverstärker;
 - LWL-Umsetzer für Beschallung und Videoüberwachung;

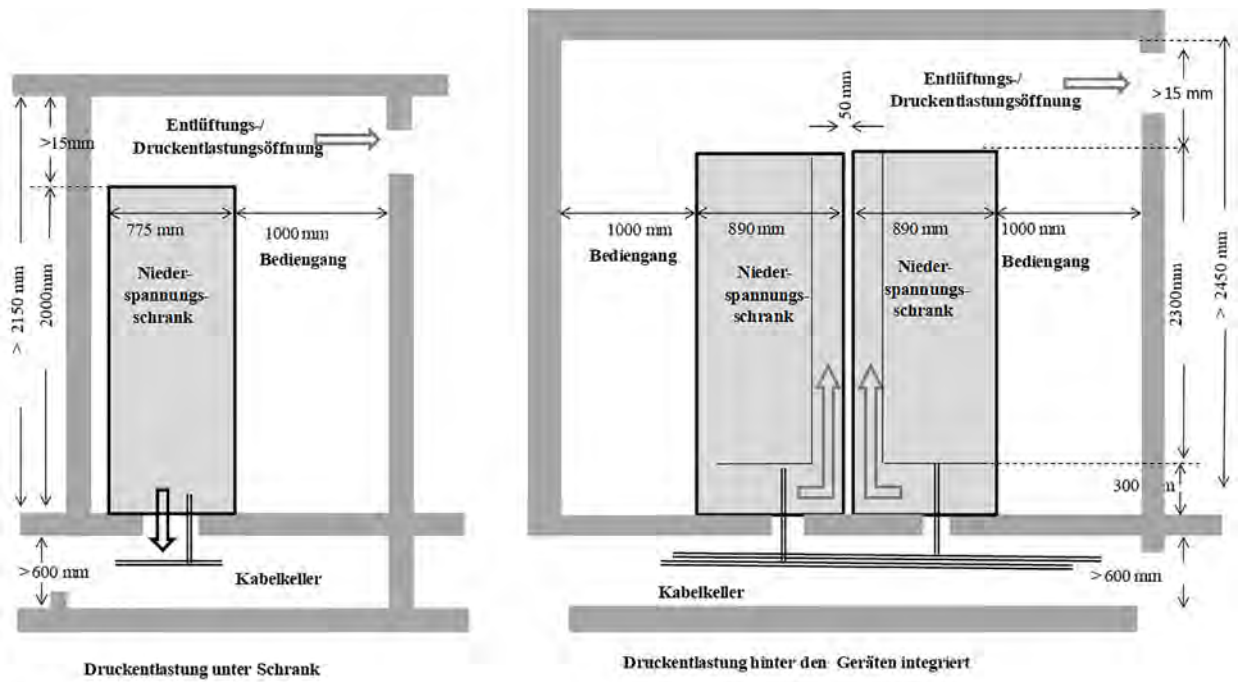


Abb. 4: Niederspannungs-Verteilerraum / NVR (Schnitt)

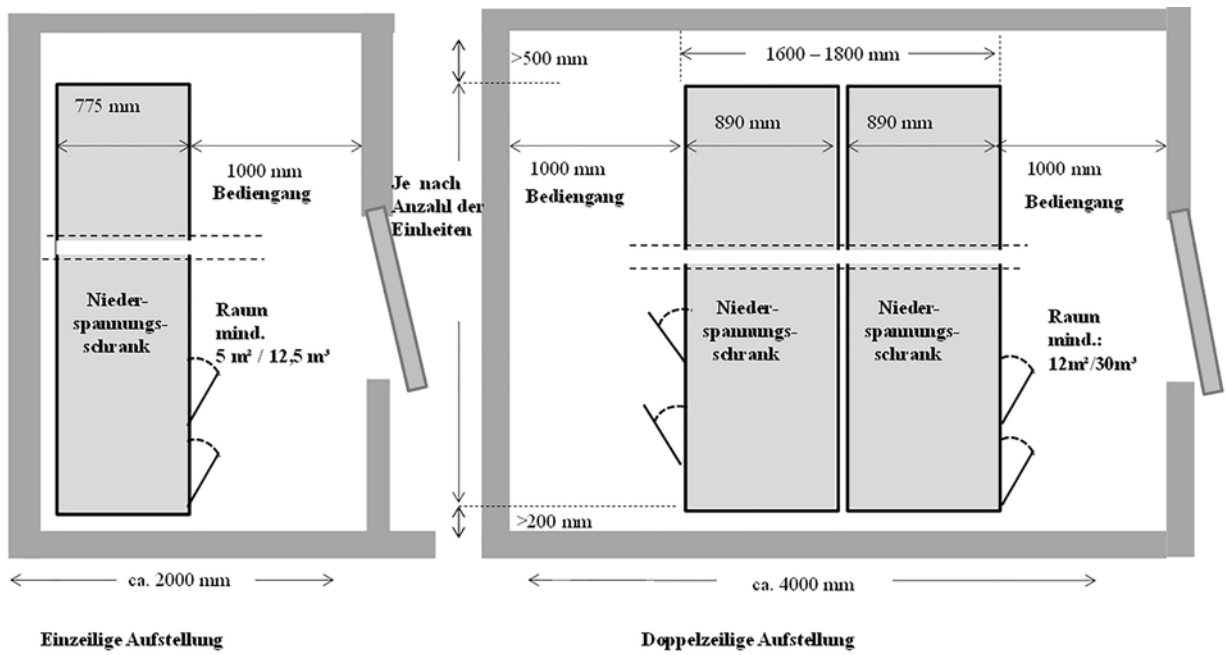


Abb. 5: mögliche Schrankanordnung im NVR (Grundriss)

- Verstärker für BK-Anlage und Produktionstechnik des FAN-TV;
 - Kamera-Basisstationen.
- Anforderungen an die Verteilerschränke (19“ Schränke) unter anderen:
- Abmessungen B/T/H:
600/800/2000 mm (42HE)
auf Standsockel
 - Spannungsfreischaltung von einem zentralen Punkt;
 - 4 Profile + Gleitschienen
(für schwere Geräte) geerdet;
 - Staub und Spritzwasser geschützt,
ausreichende Schrankbelüftung;
 - Platzreserve 15–20

Dem zentralen Schaltraum sind gemäß der Größe einer Sportanlage dezentrale Schalträume entsprechend ihrer medialen Funktionen zur Verringerung der Kabellängen vorgelagert. Die dezentralen Schalträume müssen aber den gleichen Anforderungen entsprechen, die für den zentralen Schaltraum gelten. Im zentralen Schaltraum kann ein Bereich zur Medienübergabe (TV) als gesonderte Fläche eingeplant werden. Empfohlen wird jedoch ein gesonderter Medien-Übergaberaum.

2. 1. 3 Medien-Übergaberaum

Der Medien-Übergaberaum ist die Schnittstelle zwischen den Bereichen der internen und externen Medien einer Sportanlage. Zwischen Medien-Übergaberaum und zentralem Schaltraum sollte eine jederzeit trennbare Leitungsverbindung bestehen, so dass zum einen ein Datenaustausch zwischen TV und FAN-TV erfolgen kann, zum anderen das Monitorsystem der Sportanlage auch mit dem Sendebild des Host Broadcaster versorgt werden kann. Eine Unterbrechung dieser Verbindung muss jedoch jederzeit möglich sein, um nur einen rechtlich fundierten Zu-

griff auf das ausgehende Bildmaterial des Host Broadcaster⁷ zu gewährleisten. Die Schrankeinheiten unterteilen sich bezüglich ihrer Funktionen und den damit verbundenen Kabelarten neben der Stromversorgung in ca. sechs Verteilereinheiten.



Abb. 6: Beispiel der Übergabeanschlüsse für Ü-Wagen des Datentransfers (Köln-Arena)

2. 1. 4 Stadion- und Hallenregie

Unabhängig von der Größe einer Sportanlage und von der Bedeutung des jeweiligen Sportereignisses ist ein zentraler Regieraum (Hallen-/Stadionregie) unbedingt erforderlich. Der Hallen-/Stadionsprecher kann im Regieraum integriert sein.

Die Hallen-/Stadionregie ist die Zentrale fast aller Steuerungsprozesse unter anderen für Beschallung, Beleuchtung, Klimatechnik, Heizungstechnik und sonstige Medientechnik, mit folgenden Anforderungen:

- zentrale Anordnung im Stadion mit uneingeschränkter Einsicht in den Innenraum der Sportanlage sowie Tribünenbereich und Anzeigesysteme;
- Steuerung der Beschallungsanlage (Schaltpmöglichkeiten zwischen Stadionsprecher, Polizei und Feuerwehr) sowie der Beleuchtungstechnik;

Tabelle 3: Hallen-/Stadionregie

Raum	Sporthalle	Arena	Stadion
Größe je Raum	mind. 12 m ² (3 m x 4 m)	mind. 24 m ² (6 m x 4 m)	mind. 32 m ² (8 m x 4 m)
Arbeitsplätze	2-3	4	6
Anzahl	1	1	1
Ausstattung			
Monitore	2	4	6
Sprechstellen	1	2	2-3
Mischpult	mit 8 inputs	mit 16 inputs	mit 32 inputs
Geräte (Player)	Tuner, CD, DVD, PC, Monitore		

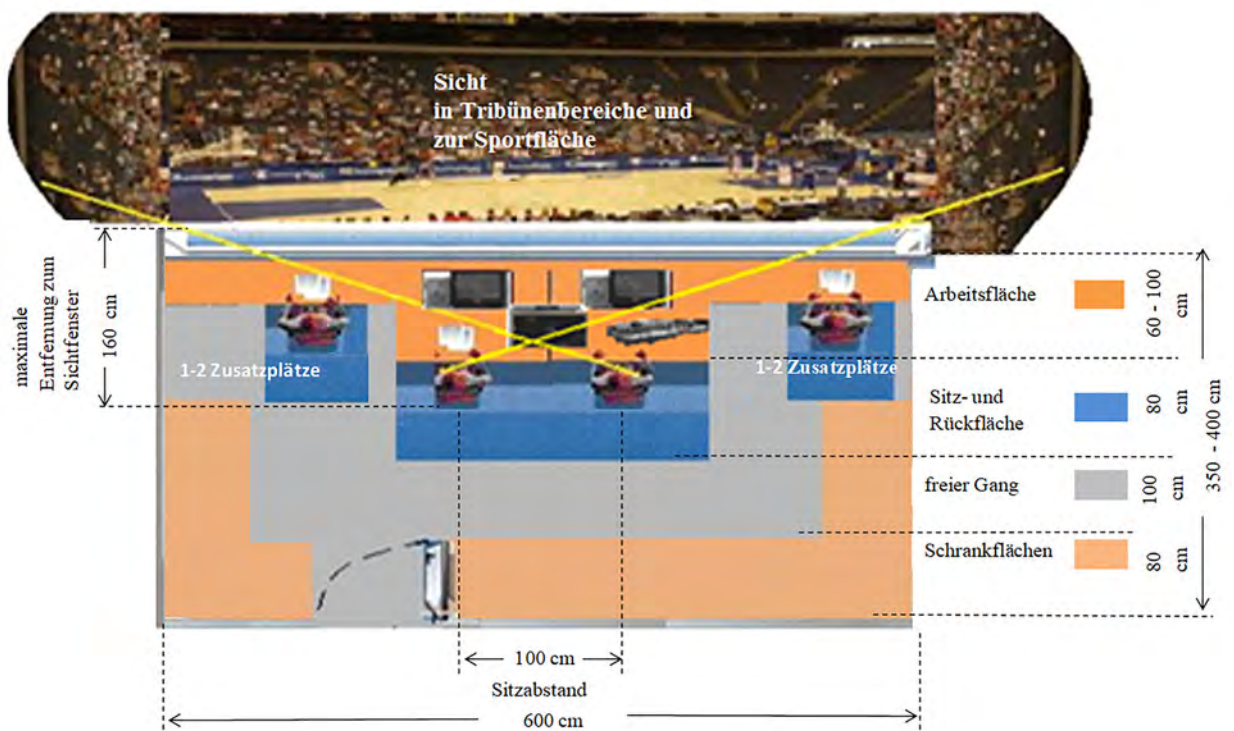


Abb. 7: Beispiel eines Regieraumes (Berechnungsbeispiel)

- › Intercomverbindung zu Stadionsprecher, Polizei und Feuerwehr;
- › Überwachungsmöglichkeit ausgewählter Bereiche mittels Monitore;
- › Steuerungsmöglichkeit der Klima- und Heizungstechnik; in Stadien gehören dazu auch die Rasenheizung und die Beregnungsanlage;
- › Steuerung der Anzeigetafeln/Großbildwände über Grafiksystem;

2. 1. 5 Stadionsprecher

Die medientechnische Ausrüstung des Stadionsprechers wird vorwiegend bestimmt durch die unbedingt notwendigen Kommunikationsmöglichkeiten – sei es mit den der Sicherheit einer Sportanlage dienenden Beteiligten, sei es mit dem übertragenden Host Broadcaster und natürlich mit den Zuschauern über die Beschallungsanlage. Dazu sind notwendig:

- › Intercomverbindung zu Hallen-/Stadionregie, Polizei und Feuerwehr;
- › Sprechstelle für Durchsagen und Kommentare;
- › Monitor zur Kommentierung besonderer Situationen im Innenraum;
- › Monitor mit dem Sendebild der übertragenden Fernsehstation;
- › Ausreichende Tonwege zum Ü-Wagenstandort.

Die Gesamtfläche für Hallen-/Stadionregie und Stadionsprecher kann durch Zusammenlegung reduziert werden. Zur internen Verständigung ist eine Intercom-Anlage zwischen Einsatzleitung, Stadionsprecher, Feuerwehr, DRK und anderen Rettungsdiensten sowie wichtiger Personen (z.B. Stadionstechniker) ein-

zurichten. In Arenen und Stadien sind insgesamt 10 Intercom-Sprechstellen vorzusehen, deren Ansteuerung ebenfalls über die Beschallungshauptzentrale erfolgt.

2. 1. 6 Polizei-Lagezentrum

Für die Zentrale der Polizei sind folgende Anforderungen umzusetzen:

- › unmittelbare Nähe zur Hallen-/Stadionregie, Feuerwehr, Stadionsprecher;
- › Leitstelle der zentralen Videoüberwachung;
- › Sprechstelle mit Vorrangschaltung auf die Beschallungsanlage;
- › Möglichkeit der drahtgebundenen Kommunikation mit den wesentlichen Knotenpunkten des Stadions (Telefon, Intercom);
- › zentrale Funk-Kommandostelle zu allen polizeidienstlichen Personen;
- › Möglichkeit zur Aufschaltung auf hausinterne Antennenanlage für den nicht öffentlichen mobilen UKW-Funk (nömL) von mit Sicherheitsaufgaben beauftragten Organisation - (BOS-Funk²).

Tabelle 4: Stadionsprecher

Raum	Sporthalle	Arena	Stadion
Größe je Raum	mind. 12 m ²	mind. 16 m ²	mind. 20 m ²
Arbeitsplätze	1-2	2-3	2-4
Anzahl	1	1	1
Mediale Ausstattung			
Monitore	2	2	3
Sprechstellen	1	2	3

Tabelle 5: Polizeilagezentrum

Raum	Sporthalle	Arena	Stadion
Größe je Raum	mind. 15 m ²	mind. 30 m ²	mind. 40 m ²
Arbeitsplätze	2-3	4-6	6-8
Anzahl	1	1	1
Ausstattung			
Monitore	2	4 + Wand	6 + Wand
Monitore VÜ	2 (quad ¹)	5 (quad)	6 (quad)
Sprechstellen	1	2	4
Steuergerät f. Kameras	mit 8 inputs	mit 16 inputs	mit 32 inputs

Natürlich ist die Raumfläche abhängig von der Ausstattung – hierzu ist unbedingt Rücksprache mit der ortsansässigen Polizei zu halten. Von folgenden Teilflächen wird ausgegangen:

- Monitortiefe: ca. 30 cm (Flachbild) sonst 60 cm;
- Arbeitsfläche: ca. 50 cm/Sitzfläche mit Rückfläche: 120 cm;
- Summe Raumtiefe: ca. 4,00 m/Summe Raumbreite: pro Arbeitsplatz 1 m ;

- Durchgang: 100 cm/Schranttiefe: 80 cm;
- Raumflächen: bei 6 bis 8 Personen ca. 28 m² bis ca. 40 m²

Die Sprechstellen der Polizei und der Feuerwehr sind mit Vorrangschaltung auszurüsten, wobei der Polizei-Einsatzleitung die höchste Priorität zugeordnet wird. Bei entsprechender Größe und Lage der Räume sollte zwischen Polizeilagezentrum und Feuerwehr-Leitstelle eine direkte Zugangsverbindung bestehen, um im Notfall schnellere direkte Absprachen ohne technische Hilfsmittel zu ermöglichen.



Abb. 8: Beispiel Hallen-Regie-Zentrale, Arena Trier

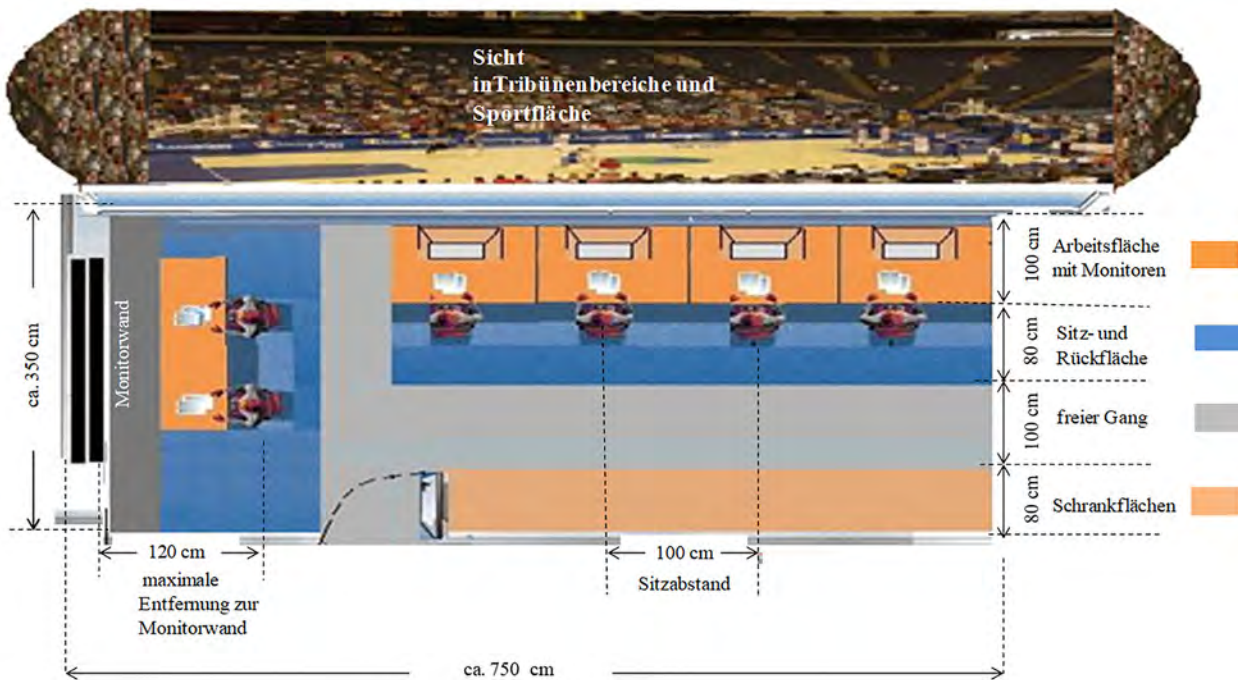


Abb. 9: Beispiel eines Polizei-Lagezentrums im Stadion/Arena

2. 1. 7 Feuerwehrleitstelle und Feuerwehr-Technikraum

Für die Leitstelle der Feuerwehr sind medientechnisch folgende Einrichtungen erforderlich:

- Sprechstelle mit Anbindung an die Beschallungsanlage;
- Vorrangschaltung für Durchsagen zur Evakuierung bei Brandalarm;
- Möglichkeit zur Aufschaltung auf hausinterne Antennenanlage für BOS-Funk sowie Intercom-Anbindung;
- TV-Anbindung bzw. Monitor-Anbindung an internes Informationssystem (Videoüberwachung).

Der Technikraum der Feuerwehr ist meist im zentralen Schaltraum bzw. in den vorgelagerten dezentralen Schalträumen integriert. In

diesen Schalträumen sind die Schaltschränke der elektronischen Mess- und Alarmgeräte (wie Rauch- und Feuermelder) installiert. Eine detaillierte Beschreibung bzw. Auflistung entfällt im Rahmen dieser Untersuchung (vgl. Kap. 2.4.4 Brandalarmierungssystem). Auch für diesen Bereich ist unbedingt Rücksprache mit der ortsansässigen Feuerwehr zu halten.

2. 1. 8 Regieraum FAN-TV (Stadion-TV/Arena-TV)

In den meisten Sportanlagen (Stadien und Arenen) hat sich eine eigene Fernsehproduktion etabliert, im Folgenden als ‚FAN-TV‘ bezeichnet. Diese Sportanlagen eigenen Fernsehprogramme dienen zum einen der Unterhaltung der Zuschauer und ermöglichen zum anderen den Betreibern der Sportanlagen bzw. den Veranstaltern der Wettkämpfe zusätzlich zu den Werbetexten, den Zuschauern mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Visualisierungssysteme

Tabelle 6: Feuerwehrleitstelle

Raum	Sporthalle	Arena	Stadion
Größe je Raum	ca. 10 m ²	ca. 20 m ²	ca. 20–25 m ²
Arbeitsplätze	2	w4	4–5
Anzahl	1	1	1
Ausstattung			
Monitore	2	4	4
Monitore VÜ	2 quad (x 4)	2 (quad)	2 (quad)
Sprechstellen	1	2	2
Geräte	Steuerung Brandschutzanlage		

(Videowände / Videowürfel / Monitore) Werbung zu präsentieren. FAN-TV erfordert zusätzliche Flächen für diverse Kamerapositionen. Für die festen Kameras im oberen Bereich einer Arena bzw. eines Stadions, bieten sich Flächen direkt vor dem Regieraum des FAN-TV an. Befindet sich der Regieraum nicht im Tribünenbereich einer Sportanlage mit Sicht in den Innenraum, sollten Kamera-Standflächen oberhalb, unterhalb oder gegenüber den TV-Kamera-Standflächen des Host Broadcaster eingerichtet werden. Diese meist gegenseitigen Positionen sind auch zur Realisierung einer stadioninternen Fernsehproduktion notwendig, wie bereits in einigen Stadien verwirklicht. Grundsätzlich müssen Kamera-Standflächen des FAN-TV von denen des Host Broadcaster getrennt sein. Über die Verbindung zwischen zentralem Schaltraum (ZSR) und Medien-Übergaberaum kann immer ein Datenaustausch von den Standflächen der TV-Kameras⁷ zum Regieraum des FAN-TV erfolgen.

Meist werden bereits in der Regie des Host Broadcaster die für die Großbildwände ausgehenden Bilder während der Live-Übertragung so umgeschaltet, dass während der Wiederholungen eine vorher fixierte Kamera aufgeschaltet

wird. Für den FAN-TV-Regieraum sind für 5 bis 8 Arbeitsplätze mit 2 bis 4 Sprechstellen ca. 30 m² bis 50 m² anzusetzen. Hinzu kommen Monitorwand sowie die entsprechenden Rags für die magnetische Aufzeichnungen. Regiepult und Schnittplätze komplettieren den Flächenbedarf.

2. 1. 9 Akkreditierungs- und Zugangssystem

Für die Kontrolle über Kartenkontingente wird ein computergesteuertes Ticketsystem empfohlen. Die Bestellung, der Verkauf und die Überprüfung der Tickets erfolgen durch ein Online-System, das durch stabile Verbindungen (LAN) mit der Zugangskontroll-Zentrale verbunden ist. Jede Lesestelle tauscht Informationen durch eine direkte Verbindung mit der Zentrale aus. Die Zentrale der eigentlichen Zugangskontrolle befindet sich in den Verwaltungsbereichen der jeweiligen Stadien bzw. Arenen. So erhält man ständig Informationen über zu erwartende und tatsächliche Zuschauerzahlen bei gleichzeitiger Kontrolle der Zugangsberechtigungen.

⁷ Flächen für Kameras werden im Abschnitt ‚Externe Medien‘ und dem Unterabschnitt ‚TV Kamera-Standflächen‘ näher beschrieben (vgl. Kap. 2.2.6 Kamera-Standplätze sowie Kap. 3 Für die Sportarten Basketball, Boxen, Fußball sowie Leichtathletik und Schwimmen mit all ihren Disziplinen)

Zentrale Zugangskontrolle (Online-System)

Der Datenaustausch erfolgt über ein Netzwerk mit den folgenden Verbindungen:

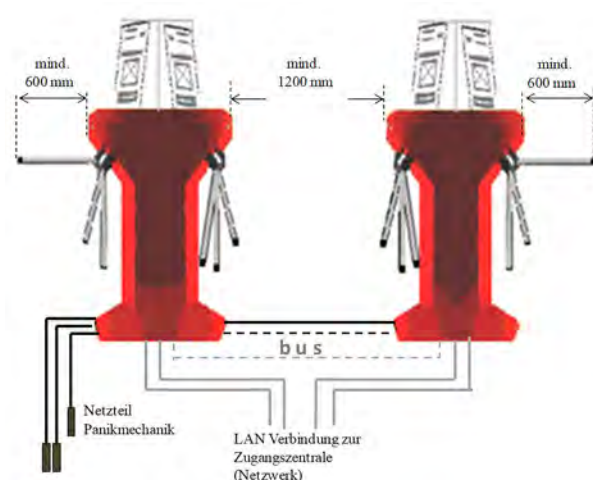
- › Internet (per Internetprovider)
- › Kassen (per LAN/WLAN²¹), außerhalb der Sportanlage vorgelagert;
- › Zugangskontroll-Zentrum mit Datenbank (LAN/WLAN) im Verwaltungsbereich
- › Lesegerät (LAN)

Über die Zugangskontroll-Zentrale kann die Hallen-/Stadionregie die entsprechenden Entriegelungs- bzw. Verriegelungsbefehle über die Lesegeräte (Font end) an die jeweiligen Drehsperrern leiten. Diese Drehsperrern sind mit einem Panikmechanismus auszurüsten, durch den die Sperrern entriegelt werden und ein Durchgang gemäß geltender Vorschriften von möglichst 120 cm gewährleistet wird. Die Energieversorgung erfolgt über ein Netzteil (230

VAC/24 VDC)²² je Durchgangssperre. Durch das Online-Netzwerk wird auch ein permanenter Datenaustausch gewährleistet.

Mit Hilfe des Datenaustauschs können erfasst werden:

- › Zugangsberechtigungen (je nach Position der Zugänge)
- › Zugangssperre wegen nicht berechtigter Karten
- › Statistik (Personenzahlen allgemein und in Einzelbereichen / Umsätze / Zuschauerverhalten)
- › unsachgerechte Behandlung der Drehsperrern (Beschädigungen)
- › Funktionsfähigkeit des Systems (Störungen/Status/Durchdrehen der Sperrern)



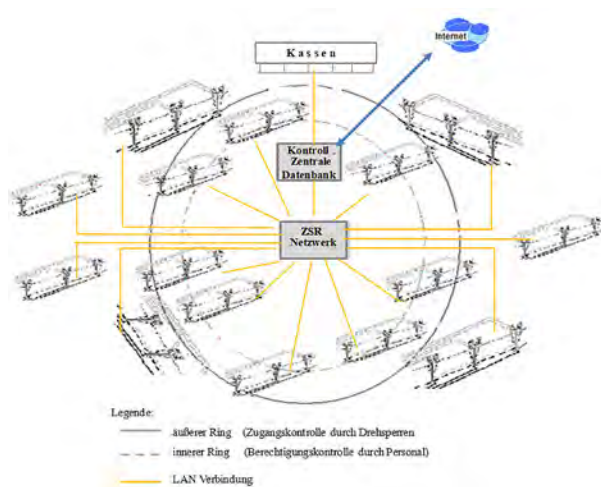
Einzeldrehsperrern mit seitlicher Entfluchtung (Hannover) Die Abbildung rechts zeigt eine empfohlene Anordnung mit einem Mittelgang von mind. 1,20 m. Eine Einzelanordnung kann nur dann installiert werden, wenn die Entfluchtung eindeutig nicht durch die Drehsperrern erfolgt.

Abb. 10: Drehsperrern mit Vernetzung und Panikmechanismus

Die Zugangskontrollsysteme unterscheiden sich bei den Anlagentypen wie folgt:

- › **Arena:** Zugangskontrollen an Gebäudeeingängen in ausreichender Anzahl (mindestens 4 mit jeweils mit 3 bis 6 Drehsperrern ausgestattet);
- › **Stadion:** Zugangskontrollen im Außenbereich (vor dem Stadion) in ausreichender Anzahl (mindestens 6) Diese sind ebenfalls mindestens mit je sechs bis acht Drehsperrern ausgestattet. Zweite Zugangskontrolle an den Tribünenzugängen. Hier richtet sich die Anzahl der Zugangskontrollstellen nach der Anzahl der Tribünenblöcke bzw. der Berechtigungseinheiten.

Die verschiedenen Tribünenblöcke können aber auch bereits bei der Verteilung der Zugänge bzw. der Drehsperrern berücksichtigt werden. Der Panikmechanismus ist auch mit den sicherheitsrelevanten Zentralen (Polizei/Feuerwehr/Stadionregie) vernetzt. Zugangskontrollstellen sind möglichst getrennt für Zuschauer-, VIP und Medien vorzusehen. Hinzu kommen noch Zugangswege bzw. Zufahrten des internen Organisations- und Sicherheitsbereichs.



Anordnung Stadion

Abb. 11: Zugangskontrollschema

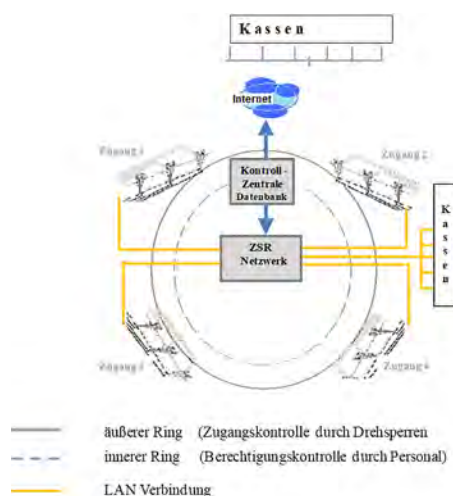
Anzahl der Drehsperrern

Die meisten Drehsperrern sind für Zugangsfrequenzen von 1000 bis 2000 Zuschauer pro Stunde ausgerichtet. Es wird empfohlen, von einer Zuschauerfrequenz von 1500 pro Stunde bzw. 25 Zuschauer pro Minute für eine Drehsperrern als Mittel auszugehen. Gleichzeitig sollte ein Sicherheitsfaktor (2–3fache) als Berechnungsgrundlage eingefügt werden. Zählungen bei normalen Bundesligaspielen und bei einem Länderspiel der „Deutschen Fußballnationalmannschaft“ haben einen Zuschauerstrom⁸ vor dem Spiel ergeben, der maximal 12.000 Zuschauer pro Stunde an einem Kontrollpunkt betrug.

Der Aufwand für Zugangskontrollen richtet sich nach der Bedeutung der Veranstaltung bzw. der jeweiligen Sicherheitslage zum Zeitpunkt der Veranstaltung. Dabei ist der äußere Kontrollring temporär und variabel zu gestalten.

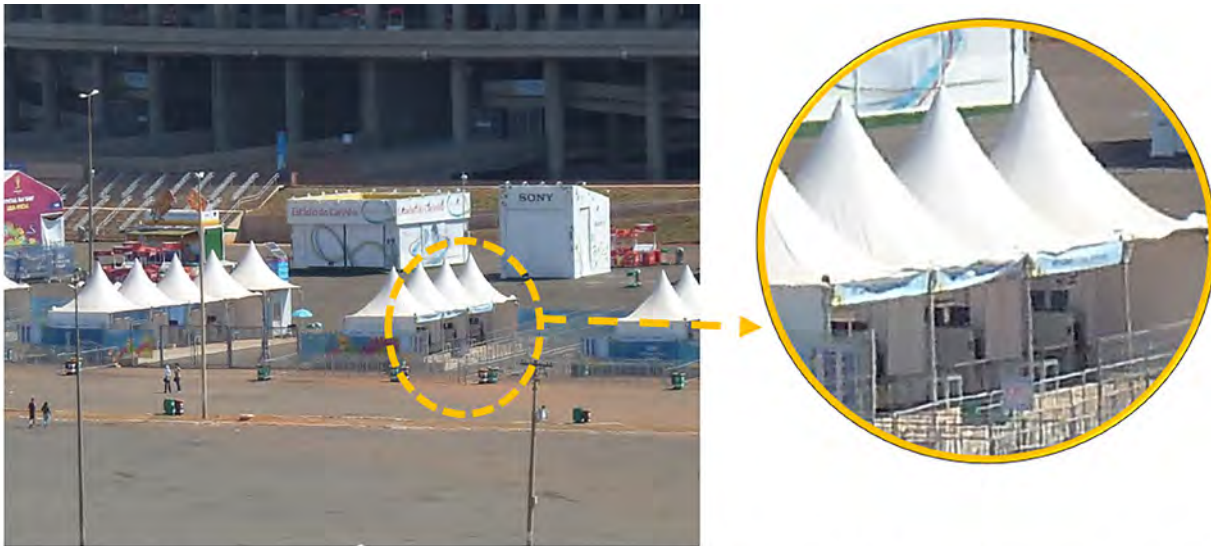
Die Drehsperrern sollten so angebracht sein, dass weitere Fluchtwege schon im Konzept vorgesehen sind. Aus Sicherheitsgründen müssen die Drehsperrern mit einer Panikverriegelung versehen sein bzw. den direkten Fluchtweg nicht versperren.

Bei der Panikverriegelung wird der Magnetfluss bei einem Stromausfall oder bei Abschaltung



Anordnung Arenen

8 vergl. Kap. 3.3 Fußball sowie SR 16/4 „Mediengerechte Sportanlagen“ Abb. 14 Zuschauerstrom bei Fußballspielen)



In der rechten Vergrößerung zu erkennen, dass statt Drehsperren hier Gepäckscanner wie an Flughäfen verwendet wurden. Estadio Nacional

Abb. 12: Zuschauerkontrolle(Estadio Nacional Brasilia 2016)

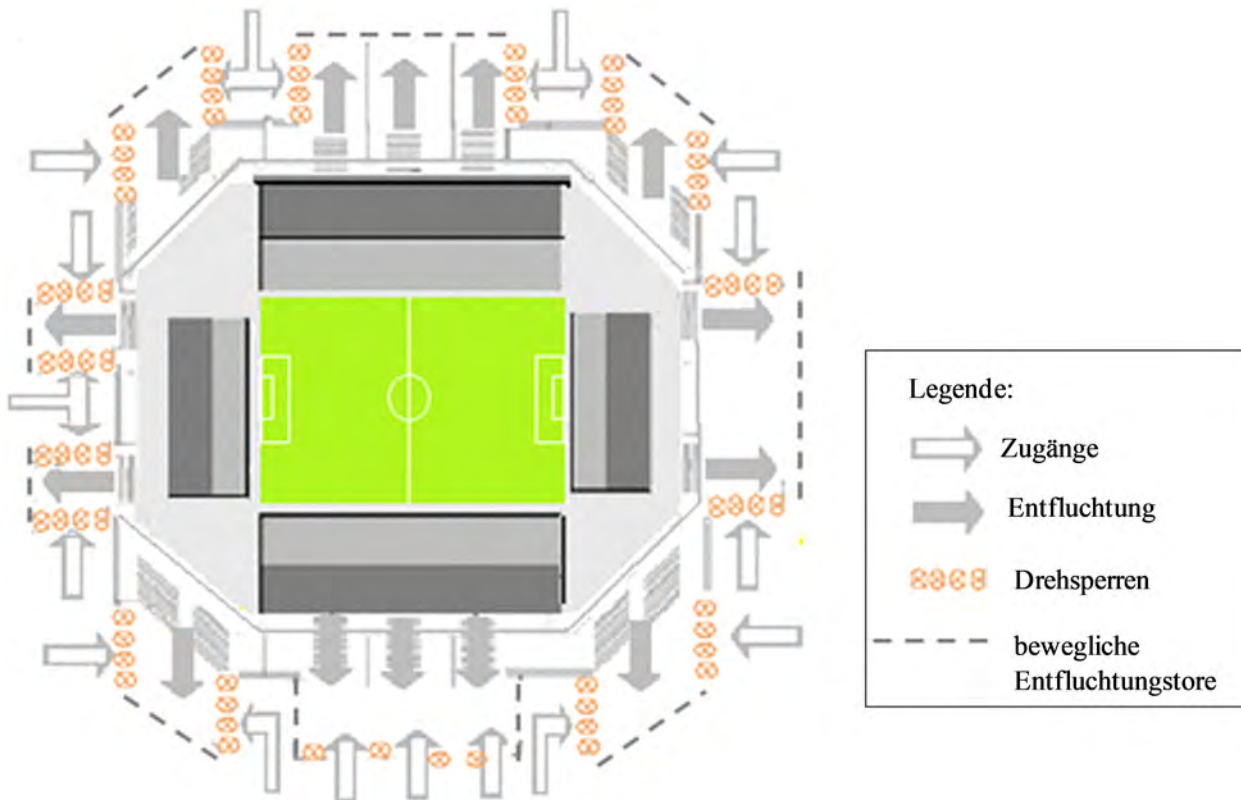


Abb. 13: Zugänge und Entfluchtung (Entwurfs-Konzept)

durch die Stadionregie/Polizei/Feuerwehr unterbrochen und die einzelnen Bügel der Drehsperren entriegelt, sodass der Durchgang frei wird. Eine Entfluchtung ist jedoch dann optimal programmiert, wenn die Entfluchtungswege nicht hauptsächlich durch die Drehsperren führen, sondern wie in der Abbildung 13 dargestellt durch breite Durchgänge, die ebenfalls automatisch geöffnet werden und jederzeit von innen geöffnet werden können.

2.2 Raumanforderungen an externe Medien

Die Anforderungen an das Raumprogramm der externen Medien sind abhängig von der Bedeutung der durchführbaren Sportarten und den damit verbundenen Interessen der Massenmedien.

Tabelle 7: Raumprogramm der externen Medien

	Nutzung durch folgende Medien	Personen pro Raum			Anzahl der Räume/ Plätze			Fläche (circa) gesamt in m ²		
		Sport-halle	Arena	Stadion	Sport-halle	Arena	Stadion	Sport-halle	Arena	Stadion
vorwiegend ungeordnet										
Printmedien/Fotopresse										
Pressekonferenzraum	PP, FP, HF, TV	50	100	200	1	1	1	125	>250	>500
Medienaufenthaltsraum	PP, FP, HF, TV	20	40	60	1	1	1	50	100	150
Medienarbeitsraum	PP	5	20	40	1	1	1	30	120	240
Telefonzentrale	PP, FP, HF, TV		20	20		1	1		40	40
Media Stand	PP, FP, HF					1	1		20	30
Mixed Zone	PP, FP, HF, TV	20	40	80	1	1	1	>50	>100	>200
Medienplätze auf Tribüne	PP	25	100	200				15	50	100
Arbeitsfläche Innenraum	FP	20	40	60				20	40	60
Arbeitsraum / Depot	FP	20	40	60	1	1	1	40	80	120
Hörfunk										
Reporterplatz	HF				5	15	20	5	15	20
Hörfunk-Arbeitsraum	HF	4	10	20	1	2	2	20	50	50
Hörfunk-Studio	HF		3	3		2	2		40	40
Fernsehen (TV).										
vorwiegend zugeordnet										
Stellplatzfläche Ü-Wagen	TV				1	1	1	500	1500	1500
TV Aufenthaltsraum	TV	20	30	60	1	1	1	50	75	100
Redaktionsraum	TV	4	8	8	2	2	2	25	50	50
Produktionsraum	TV	4	6	8	1	1	1	25	30	50
TV-Studios	TV		8	8		2	3		50	75
Fläche für Glasstudio	TV		8	8		1	1		30	30
Kommentatoren Kabinen	TV	3	4	4	1	5	10	9	90	180
Kommentatoren-Plätze	TV	2	2-3	2-3	4	8	10	6	12	15
Flash Zone	TV	4	6	8	2	4	4	20	40	40

PP = Printpresse

2. 2. 1 Medien-Center/ Media-Compound

Unter ‚Medien-Center‘ (internationale Bezeichnung: Stadium Media Center) versteht man den Bereich innerhalb der Sportanlage, der für alle akkreditierten Journalisten zugänglich ist. Bei großen internationalen Veranstaltungen wird das Medien-Center meist in einen Media-Compound ausgelagert, da innerhalb der Sportanlage der Raum- und Flächenbedarf entweder nicht erfüllt werden kann oder der Bedarf für die Veranstaltung extrem erweitert ist. Für Journalisten, vorwiegend der schreibenden Presse und der Fotopresse, sind mehrere Räume bzw. Flächen zur Durchführung ihrer Berichterstattung zur Verfügung zu stellen. Da Media-Compounds lediglich bei den größten Sportveranstaltungen eingerichtet werden, wird im Folgenden dieser Bereich nicht weiter aufgeführt.

Medien-Aufenthaltsraum

Dieser Raum (meist als Bereich im stadioninternen Medien-Center integriert) sollte geeignet sein auch ein Catering für die Journalisten und Medienvertreter aufnehmen zu können. An dieser Stelle ist nur der eigentliche Aufenthaltsraum aufgeführt, eventuelle Nebenräume wie Küche bzw. Sanitäre Anlagen bleiben hier unberücksichtigt, sind aber in direkter Nähe zum Medien-Aufenthaltsraum anzuordnen.

Medien-Arbeitsraum

Der Medien-Arbeitsraum (Bereich innerhalb des Stadion-Medien-Centers) ist vorwiegend für die schreibende Presse und für die Fotopresse zugänglich. Dieser Raum muss mit den entsprechenden Arbeitsplätzen ausgerüstet sein. Jeder

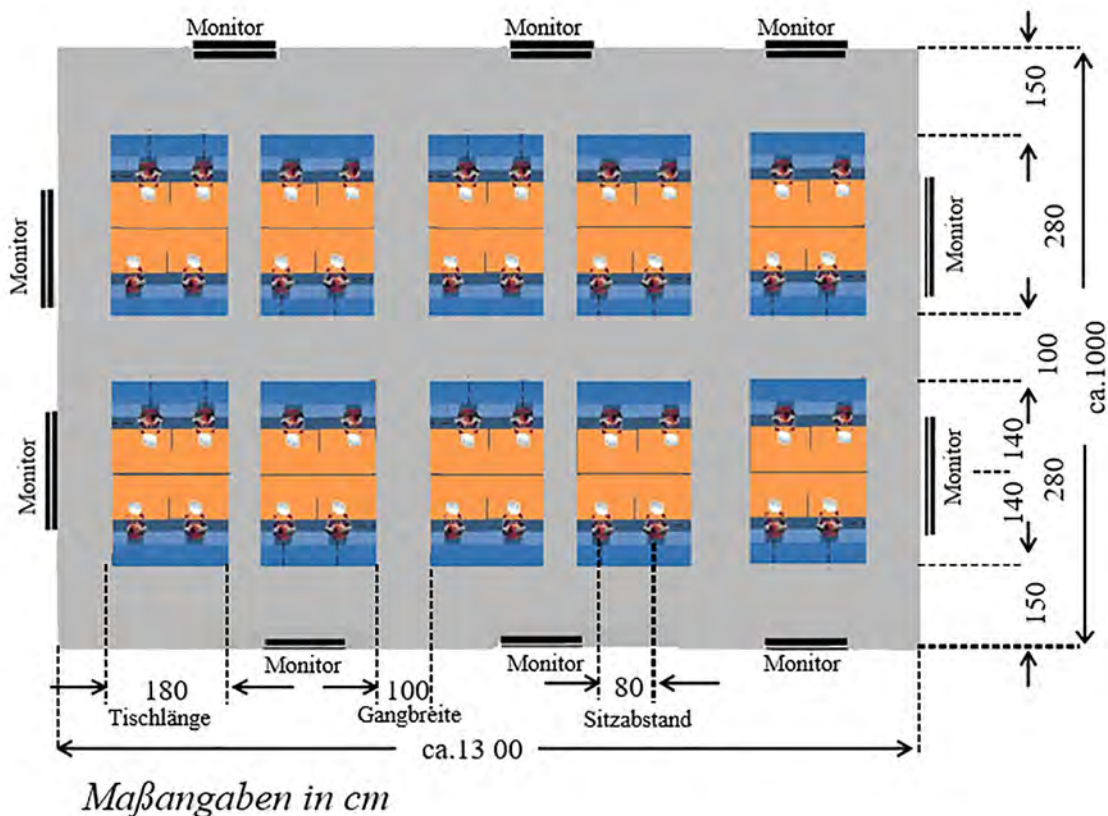


Abb. 14: Medienarbeitsbereich (Mindestmaße)

Arbeitsplatz muss über einen ISDN- und Telefonanschluss verfügen. In diesem Raum muss temporär Internetverbindung durch LAN bzw. W-LAN zur Verfügung stehen. Da gerade zu Zeit der Veranstaltungen die W-LAN Belastung sehr hoch ist, sind modernste Technik zu empfehlen. Hier bietet die W-LAN Übermittlung per Licht (LiFi) gerade für die Fotopresse eine große Kapazität der Übertragungsleistung an. Medien-Arbeitsraum und Medien-Aufenthaltsraum sollten bei entsprechender Größe und Aufteilung in einem Medienraum (wie ein Medien-Center) zu sammengelegt werden.

In Abbildung 14 ist ein Arbeitsbereich für 40 Journalisten dargestellt. Für diese Anordnung wird eine Fläche von mindestens 130 m² benötigt. Medienräume mit Aufenthaltsbereich sollten bei Großveranstaltungen Platz für mindestens 80 Arbeitsplätze und ca. 40 weitere Journalisten im Aufenthaltsbereich bieten. Also insgesamt für ca. 120 Personen. Für diese Anordnung wird eine Fläche von circa 460 m² benötigt.

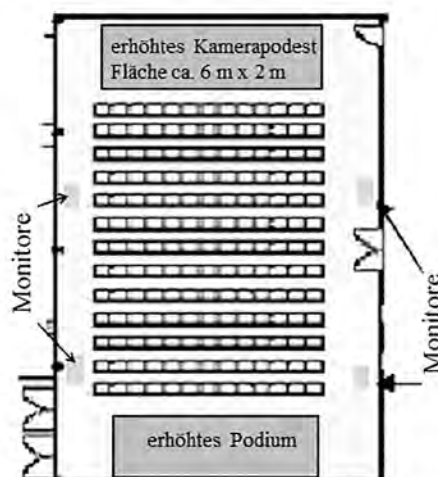


Pressekonferenzraum der Allianz-Arena München
Abb. 15: Darstellung Pressekonferenzraum

Presse-Konferenzraum (Press-Conference)

Im Pressekonferenzraum sind folgende medientechnische Ausrüstungen vorzusehen:

- Separate, lokale, flächendeckende Beschallungsanlage;
- Tonanschlussfelder zum Mitschnitt für Journalisten und Einspeisung in die Beschallungsanlage im Podiumsbereich;
- Anschlussfeld der mobilen Geräte zurzeit in 19" Technik im Podiumsbereich;
- hochwertige 3-Wege-Breitband-Lautsprecher mit Deckenhalterungen gemäß VBG;
- Drahtlos-Mikrofonanlage mit stationärem True-Diversity-Empfänger in Breitbandtechnik mit HiDyn-Rauschunterdrückung;
- TV-Kamera-Anschlüsse für externe Produktionen bzw. FAN-TV im den Sprechstellen gegenüberliegenden Kamerapodest;



schematische Darstellung

- › Video- und Audio-Anschlüsse zum Ü-Wagen-Standplatz;
- › Bodenkanal o.Ä. für temporäre Verkabelung (Größe: ca. 10 x 10cm);
- › Gesicherte Internetverbindung (WLAN / LAN Verbindungen).

Ein schneller Zugang zur Mixed-Zone, zur Medientribüne und zum übrigen Medienbereich ist unbedingt erforderlich. Insgesamt sollten für Arenen ca. 500 m² und für Stadien ca. 1000 m² zur Verfügung gestellt werden.

TV-Produktions-/TV-Redaktionsraum

Für eine Fernsehübertragung sind für den Host Broadcaster ein Produktions- und ein Redaktionsraum zur Verfügung zu stellen. Beide Räume haben gleiche Anforderungen bezüglich der Fläche und der Ausstattung. Diese Räume sollten möglichst getrennt sein, müssen aber in direkter Nähe zueinander liegen. Dies hat für den Produktionsablauf der gesamten Außenübertragung weitreichende Vorteile: kurze Wege sowie schnelle Kommunikationsmöglichkeiten, um auf veränderte Situationen reagieren zu können. Je nach Bedarf und räumlichen Möglichkeiten, kann der Aufenthaltsraum notfalls mit einem Produktionsraum zusammengelegt sein. Dabei ist der Raum jedoch den Größenanforderungen einer gemeinsamen Nutzung anzupassen. und mit den medientechnischen Einrichtungen, wie Telefonanschlüssen, Internetzugängen sowie Nutzungsmöglichkeiten sonstiger Kommunikationssysteme auszustatten. Produktions- und Redaktionsraum müssen direkt bzw. über den Medien-Übergaberaum mit dem Ü-Wagen per Ton- und Bildleitungen verbunden sein⁹.

Der Flächenbedarf bei Zusammenlegungen von Produktions- und Redaktionsraum sowie von Produktions- mit Aufenthaltsraum beträgt jeweils ca. 80 m²:

2. 2. 2 TV-Compound¹⁰

Der TV-Compound ist eine speziell für den TV-Bereich vorhandene Wagenstellfläche. Entsprechend dem derzeitigen technischen Stand sollte ein TV-Compound den kompletten Wagenpark bzw. Container für folgende Funktionen aufnehmen können:

- › Übertragung Fernsehen
 - Übertragungswagen mit Regie (Ü-Wagen)
 - Bereitstellung der benötigten Geräte (Rüstwagen)
 - magnetische Aufzeichnungen vor Ort (MAZ-Mobil)
 - Bildbearbeitung (Highlight Mobil/Schnittmobil)
 - Erstellung von Grafiken (Grafikmobil)
 - Zusätzliche Arbeitsflächen für Übertragungen (Container)
 - Produktionsorganisation (Produktionsmobil/ Container)
 - Redaktionelle Aufbereitung (Redaktionsmobil/ Container)
 - Internationale Übertragungen (Eurovisionswagen)
 - Datentransfer via Satelliten Schüssel (SNG²⁸-Mobil)
- › Übertragung Hörfunk
 - Übertragungswagen Hörfunk
 - Datentransfer (vergleichbar TV)

⁹ vgl. Kapitel Leitungen, Raumzuordnungen, Kabeltrassen

¹⁰ zu detaillierten Ausführungen und Begründungen zum TV-Compound als Teil des 'media compound' siehe SR „Mediengerechte Sportanlagen“

- Gerätewagen zur Beleuchtung (evtl. Aggregat als Twingerät)
- Sonderfahrzeuge

Diese Anforderungen müssen evtl. vielfach werden und sind abhängig vom Medieninteresse an der Veranstaltung. Bei größeren Sportveranstaltungen werden den Sportanlagen auf Grund des einmaligen Medieninteresses sogenannte Media-Compounds vorgelagert. Diese erfüllen die zusätzlichen Raum- und Ausstattungsanforderungen des gesamten ‚Massenmedien-Bereichs‘.

Ein Teil dieses Media-Compound ist in vielen Fällen der TV-Compound.

- › freie Sicht in einem breiten Streifen nach Süden (+/- 30° mit einem Elevations-Winkel von 20°) für notwendige „up- und down links“;
- › Fläche von mindestens 500 m² an Sporthallen und 800 m² an Arenen und Stadien (nach außen unbedingt erweiterbar bis 5000 m² bei großen internationalen Veranstaltungen wie Europameisterschaften);
- › Freie Abfahrtsmöglichkeiten im Notfall für alle Fahrzeuge;
- › Rangierflächen für die Übertragungs- und Rüstwagen sind bei den Seitenbemessungen zu beachten;

- › Die Fläche muss einen mit Drainagen ausgestatteten festen Untergrund haben und einer Belastbarkeit von 40 bis 45N/ cm²;
- › entsprechende Übergabeschränke zur Stromversorgung sowie Übergabeschränke der Festverkabelung;
- › Stromversorgung: 16, 32, 63, 125 Ampere CEE + 16 Ampere Schuko;
- › Verbindungen zur Sportanlage durch Kabelschächte mit wasserdurchlässigen-Einlegegittern (20 cm x 30 cm) mit einer maximalen Länge von 250 m;
- › Direkter Zugang zur Sportanlage ohne Unterbrechung durch öffentlich zugängliche Flächen oder Räume;
- › Direkter Zugang zu Sanitäranlagen (möglichst im Compound integriert).

Diese als TV-Compound bezeichnete Fläche muss mit einem Zaun und einer Zugangskontrolle gegen den Zutritt unbefugter Personen gesichert sein. Der TV-Compound zur Bereitstellung externer Medienfunktionen sollte wegen der ‚kurzen Wege‘ möglichst nahe zu den Räumen und Flächen der internen Medienfunktionen gelegen sein. Gemäß Stadionausrichtung sollte der TV-Compound auch in westlicher Richtung angeordnet werden und eventuell teilweise in einem überbauten Teil der Sportanlage liegen.



Abb. 16: TV Compound bei WM Brasilien 2014 (BeloHorizonte)

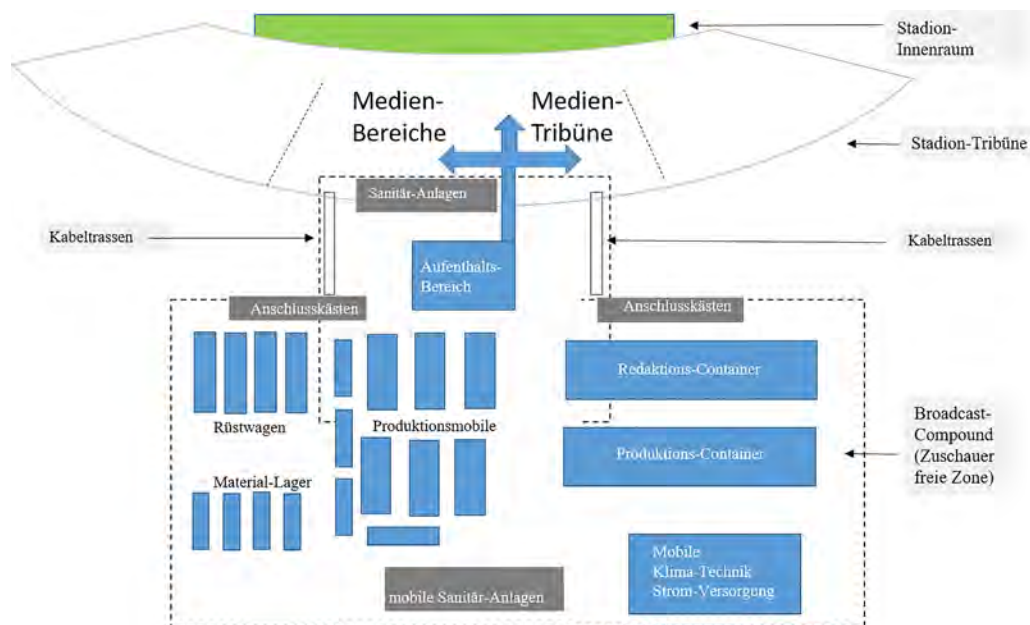


Abb. 17: TV Compound (mögliche Anordnung)

Aufenthaltsraum für Techniker des Hörfunks und Fernsehens

Auf dem TV Compound sollten auch Sanitäreanlagen und ein Aufenthaltsraum für die Techniker und Kameraleute des Hörfunks und Fernsehens bereitgestellt werden, da deren Arbeiten vor, während und nach einer Übertragung sehr zeitintensiv sind. Ein Verlassen des Compound ist ihnen meist kaum möglich. Zumindest muß zu den Sanitäreanlagen ein direkter Zugang ohne Zuschauerquerung möglich sein.

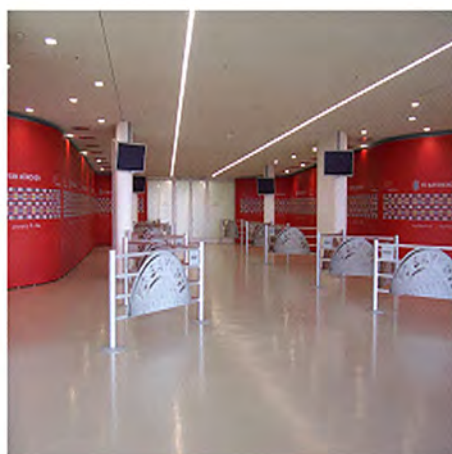
2. 2. 3 Mixed Zone

Die sogenannte ‚Mixed Zone‘ ist eine Fläche, auf der sich Spieler und Trainer mit den Vertretern der verschiedenen Medien treffen. Die Mixed Zone besteht im Prinzip aus einer aneinander gereihten Interview-Flächen, in denen alle akkreditierten Journalisten individuelle Gespräche mit Trainern und Spielern nach dem Spiel

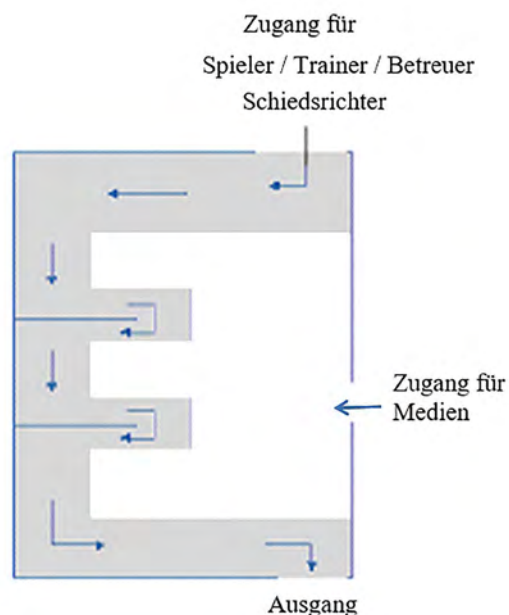
führen können. Außerdem können hier die Fotografen Porträtaufnahmen von den Sportlern machen. Die ‚Mixed Zone‘ muss zwischen Sportlerbereich und Ausgang liegen, sodass jeder Sportler durch diesen Bereich muss, um zum Ausgang zu gelangen. Gleichzeitig muss die Mixed Zone gut für die Journalisten erreichbar sein. Weitere Anforderungen:

Getrennte Zugänge für Sportler und Medienvertreter;

- › Kein Zugang für Zuschauer;
- › Möglichst Aufgliederung in 3 Bereiche (Fernsehen/Hörfunk/Presse):
- › Ausstattung mit Monitoren oder deren Anschlussmöglichkeiten;
- › Fläche pro Interviewplatz 2,5 m²;
- › Bis zu 20 Plätze in Hallen, 40 in Arenen und 80 Plätze in Stadien.



Allianz Arena (520 m²)



Schematische Darstellung

Abb. 18: Mixed Zone

2. 2. 4 Medientribüne (Media Tribüne)

Für die verschiedenen medialen Berichterstattungen von Sportwettkämpfen ist ein abgetrennter Bereich der Zuschauertribünen als sogenannte ‚Medientribüne‘ zur Verfügung zu stellen. In den DFL-Medienrichtlinien werden 25 Presseplätze mit Pult für die 2. Liga und 50 Arbeitsplätze mit Pult für die 1. Fußball-Bundesliga gefordert. Entsprechend sind die Plätze bei internationalen Veranstaltungen zu vervielfachen.

So stellt die Allianz-Arena in München 176 Presse-Plätze mit Tisch und 98 ohne Tisch

zur Verfügung. Da die Anzahl der Tribünenplätze für die Printpresse überwiegt, wird die Medientribüne weitestgehend an dieser Stelle beschrieben.

Meist werden im Tribünenbereich Kombinationen angeboten, so dass eine gewisse Anzahl der Presseplätze mit Tischen ausgerüstet ist, andere lediglich eine ausklappbare Arbeitsplatte am Sitzplatz haben. Zur Ausstattung gehören teilweise Informations-Monitore und Programm-Monitore sowie die entsprechenden Anschlüsse für Telefon und Internetzugang (möglichst LAN Anbindung sowie zusätzlich

Tabelle 8: Übersicht Presseplätze

Fläche	Sporthalle	Arena	Stadion
Größe der Fläche	mind. 15 m ²	mind. 85 m ²	mind. 170 m ²
Personen	25	75 (50 m. Tisch)	150 (100 m. Tisch)
Ausstattung			
Monitore pro Platz	2	2	2
Bestuhlung	20	>75 nummeriert	>150 nummeriert
Tische	5	ca. 25 (1,80 m x 0,80 m)	ca. 50 (1,80 m x 0,80 m)

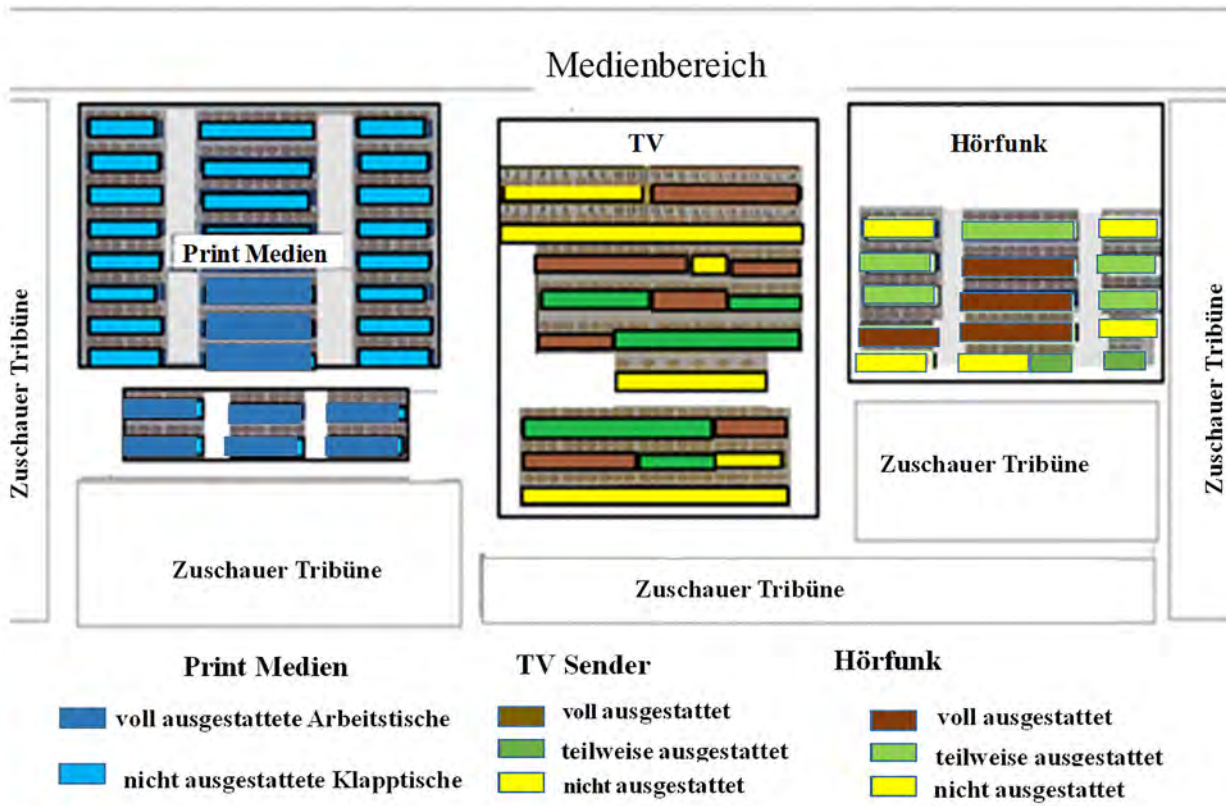
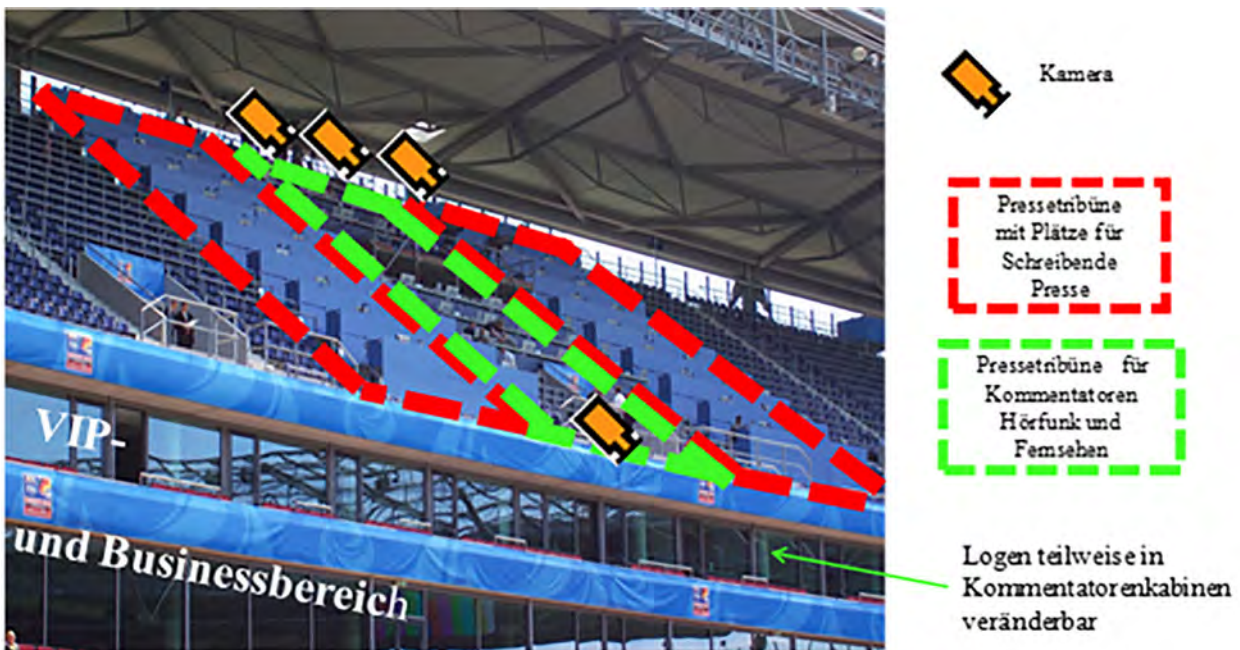


Abb. 19: Mögliche Aufteilung einer Medientribüne



Oberhalb des VIP- und Businessbereichs bzw. der Logen befindet sich die Medientribüne

Abb. 20: Beispiel WM-Stadion Leipzig

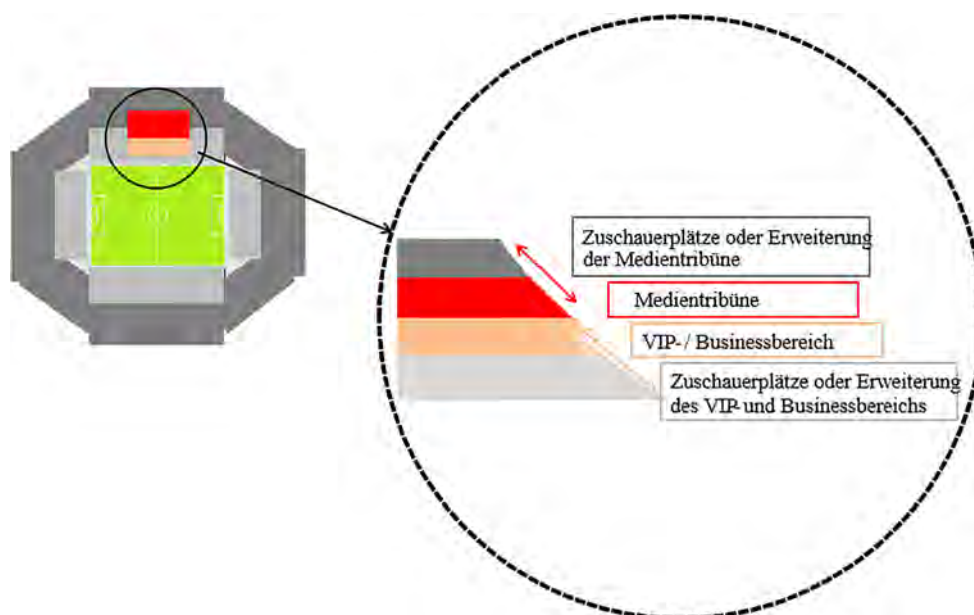


Abb. 21: Anordnung der Medientribüne mit Erweiterungsmöglichkeit

leistungsfähiges W-LAN per WiFi, LiFi). Im Rahmen der Tribünergestaltung ist auch darauf zu achten, dass Erweiterungsmöglichkeiten geschaffen werden, um einer Großveranstaltung gerecht zu werden. Dies kann durch veränderbare Sitze in den seitlichen bzw. oberen Tribünenbereichen geschehen. In jedem Fall muss ein direkter Zugang von der Medientribüne zum Medienraum sowie eine schneller unproblematischer Zugang zur Mixed Zone gegeben sein.

Für die Hörfunk- und Fernseh-Berichterstattung eines Wettkampfes sind entsprechende Kommentatoren-Plätze vorzusehen. Die meisten Sportarten benötigen diese Kommentatoren-Plätze in der Mitte der Anlage (z.B. bei den Sportspielen: in Höhe der Mittellinie der Sportfläche).

Bei Leichtathletikwettkämpfen sollte der Medienbereich auf der Tribüne in Richtung der Ziellinie verlegt sein. Ein einziger Kommentatoren-Platz belegt je nach Stufenbreite 6–8 normale Sitzplätze. Zwischen den Kommentatoren-Tischen sollten temporär einsetzbare Plexiglasscheiben vorhanden sein, um gegenseitige Störungen zu vermeiden. Jeder Arbeitsplatz sollte

mit bis zu 4 Steckdosen und 2 Internetanschlüsse ausgestattet sein. Ebenso müssen entsprechende Anschlusskästen für den Datenverkehr (Video/Audio/Telefon/CIS) vorhanden sein.

Im zentralen Bereich der Medientribüne sind mindestens drei Positionen für Kommentatoren mit je zwei Arbeitsplätzen einzurichten. Diese sind jeweils mit Pult, Strom (mindestens zwei Steckdosen) und einer ISDN-Mehrfachsteckdose auszustatten. Die Pulte haben eine Größe und Position, dass die Aufstellung von Monitoren ohne Sichtbehinderung auf das Spielfeld und für andere Medienvertreter ermöglicht wird. Deshalb sollten die Monitore schräg in das Pult eingelassen werden können.

Ausführungen für Kommentatoren-Plätze gelten für TV und Hörfunk gleichermaßen. Die Stellflächen betragen in der Tiefe 1,60 m – die Tribünenstufen sind in diesem Kommentatoren-Bereich über zwei normale Tribünenstufen zu gestalten. Tischbreite 80 cm plus 40 cm Sitz und 40 cm Durchgang. Natürlich kann man die Tischtiefe zugunsten des Sitzplatzes verringern, wenn Flachbildschirme verwendet werden können. Zusätzliche Kommentatoren-

Tabelle 9: TV -Kommentatoren-Plätze

Fläche	Sporthalle	Arena	Stadion
Flächenbedarf gesamt	mind. 3,60 m ² (1,50 m x 1,20 m)	>30 m ² (1,80 m x 1,60 m)	>60 m ² (1,80 m x 1,60 m)
Anzahl (fest installierte)	2	mind. 10 erweiterbar	mind. 20 erweiterbar
Personen je Tisch	2	2-3	je 3
Ausstattung			
Monitore	1-2	2-3	2-3
Tische	1	1 (1,80 m x 0,80 m)	1 (1,80 m x 0,80 m)
Sitzplätze	2-3	3	3
Abschirmung		Plexiglas seitlich	Plexiglas seitlich
Leitungen			
Leitungsarten	temporär	FM Daten- und NF- Übertragung, LWL,	
Anschlussdosen	BK, Video, Intercom, Strom		

Plätze (gerade in Arenen) werden meist temporär eingerichtet. Dazu ist es notwendig, dass die Zuschauerplätze im Bereich der Medientribüne problemlos ab- bzw. umgebaut werden können.

Tabelle 10: Kommentatoren-Kabinen

Fläche	Sporthalle	Arena	Stadion
Flächen- bedarf	mind. m ²	15 m ²	30 m ²
Anzahl Positionen	3	>5 erweiterbar	>10 erweiterbar
Ausstattung			
Monitore p. Platz	2	2	2
Bestuhlung	2	>10 nummeriert	>20 nummeriert

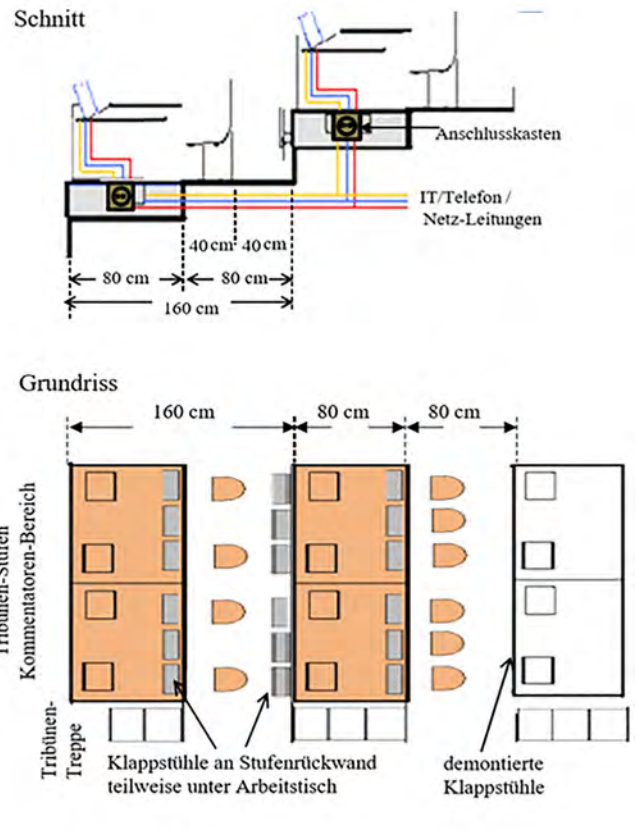
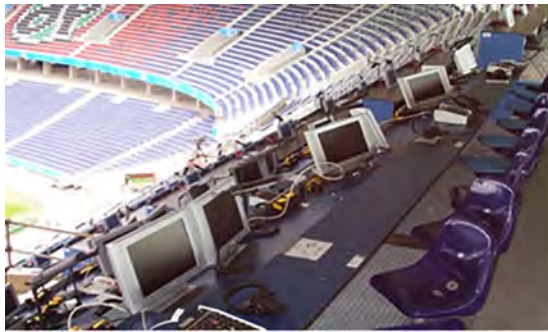
Durch die hervorragende Technik der Mikrofone stört die Zuschauerkulisse den Kommentator nicht, so dass die Anzahl von Kommentatoren-Kabinen auf ein Minimum beschränkt werden kann. In manchen Stadien werden festen Kommentatoren-Kabinen vorgelagerte Freiflächen zugeordnet, um so temporäre Kommentatoren-Bereiche einzurichten, die

gegebenenfalls problemlos an die Verkabelung der Kommentatoren-Kabinen angeschlossen werden können. Das Nürnberger Stadion stellt im Ligabetrieb 154 Presseplätze, 18 Kommentatoren-Plätze und 2 TV-Kommentatoren-Kabinen zur Verfügung.

2. 2. 5 Studios (TV/Interview Studios)

Ergänzend zur eigentlichen Sportübertragung werden von den verschiedenen Sendern Vor- und Nachberichte durchgeführt. Dazu werden zusätzlich spezielle TV-Studios benötigt. Studios werden meist in Form eines „offenen“ Studios, eines „geschlossenen“ Studios und eines „Glas“-Studios praktiziert.

- Das **offene Studio** - auf/an der Spielfläche besteht meist aus einem Stehtisch und einem gestalteten Hintersetzer²⁹ (Sponsorenwand). Zusatzbeleuchtung und Monitore werden kurzfristig auf- und abgebaut. Für dieses Studio sind in der Nähe seiner geplanten Fläche Anschlüsse für Kameras, Mikrophone und die Beleuchtung vorzusehen.



Beispiel Medientribüne Hannover
Arbeitsplatz mit kleinen Monitoren

Gestaltung von Kommentatorenplätze mit Monioren
Systemskizze mit Maßangaben

Abb. 22: Kommentatoren-Plätze in Stadien (Ausschnitt Tribünenbereich)

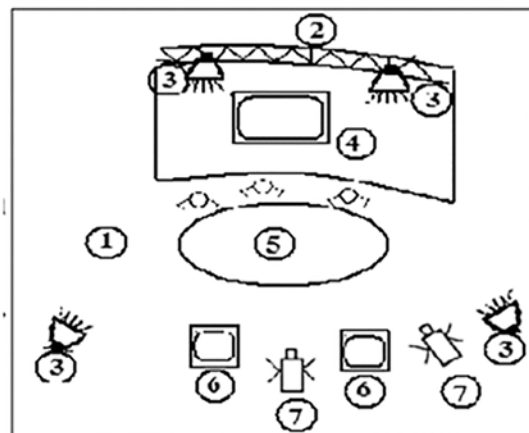
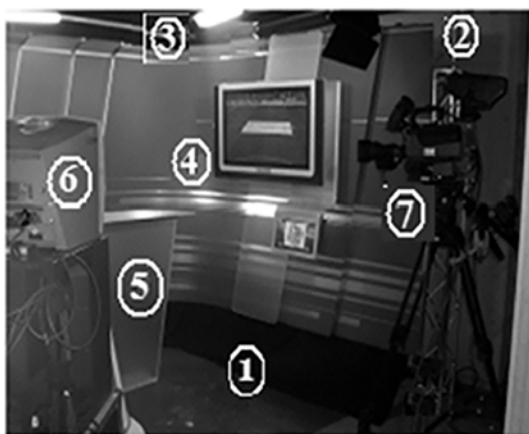


Foto (Studio Kaiserslautern)

Schematische Darstellung mit Erläuterung

Fußbodenaufbau (1) Rigg (2) mit Beleuchtungskörper (3) / Hintersetzer (4) mit Großbildschirm-Monitor (5) Monitore (6) Kameras (7)

Abb. 23: geschlossenes Studio innen



Abb. 24: Möglichkeiten der Platzierung von Glasstudios

- › Das **geschlossene Studio** – befindet sich im Gebäudekomplex des Stadions möglichst nahe zu den Verbindungswegen von der Sportfläche zu den Umkleieräumen – ist mit einem Stehtisch und entsprechenden Monitoren sowie Hintersetzer ausgestattet. Platz für zwei Kameras mit Kameraleuten, Beleuchter, Interviewpartner und Techniker ist vorzuhalten.
- › meist mit jeweils einer Bodenfläche von 5 m x 5 m und einer lichten Höhe von 3 m.

Im Tribünenbereich (Arenen/Stadien) in Stadionszufahrt (temporär) in Arena (erhöhter temporärer Aufbau)

- › Das Glasstudio (ca. 5 m x 3 m)– wird meist bei großen Veranstaltungen gefordert – hat eine Sichtverbindung zur Sportfläche bzw. zum Innenraum. Das Glasstudio ist im Gebäudekomplex (Loge) integriert oder wird gesondert temporär aufgebaut.

2. 2. 6 Kamera-Standplätze

Aus der Sicht des Fernsehens sind die Flächen und Podeste für Kameras ein wesentliches Element der Planungsgrundlagen. Diese sind zum größten Teil unabhängig von den durchführbaren Sportarten, bzw. sind für viele Sportarten gleich geartet. Flächengröße und Beschaffenheit der Kamera-Standplätze sind von vielen Kriterien abhängig. Grundsätzlich unterscheidet man drei Arten:

- › fest installierter Kamera-Standplatz
- › temporärer Kamera-Standplatz
- › Flächen für variable Kamerapositionen

Kriterien zur Bestimmung von Kamerapositionen

Aus diesem Grunde werden im Folgenden zunächst die beeinflussenden Kriterien für Kamerapositionen und die damit verbundenen Anforderungen dargestellt.

- › Allgemeine Anforderungen
 - Kamera-Standplätze müssen den geltenden Sicherheitsanforderungen genügen.
 - Positionen sind so auszuwählen, dass möglichst wenig Zuschauerplätze ausgegrenzt werden und möglichst keine Sichtbehinderungen für die Zuschauer entstehen.
 - Für die Kameras muss freie Sicht zum gesamten Innenraum bzw. freie Sicht zu den abzubildenden Teilbereichen einer Anlage gegeben sein.
- › Höhe der Kameraposition:
 - ebenerdig (Sportflächen-Niveau)
 - flach (auf Podest erhöht)
 - halb hoch (im Tribünenbereich mittlere Ebene)
 - hoch (im Tribünenbereich obere Ebene)

Beeinflussende Faktoren für die Flächen-
größe einer Kameraposition.

- › Kamera-Art
 - Studiokamera (große/schwere Kamera)
 - Stativkamera (bewegliche Kamera auf Stativ)
 - Handkamera (bewegliche Kamera / abgetrennte Kamera)
 - Kran-Kamera (bestehend aus Kran- und Remote- Einheit)
 - sports-cam/sonstige Kameras mit Remote-Einheit
 - Chip-Kameras (mit/ohne Remote-Einheit)
 - Spider-cam/fly-cam (Befestigungssystem und Remote-Einheit)

- › Kamera-Anzahl
 - Einzelbelegung
 - Doppelbelegung
 - Mehrfachbelegung

- › Positionierung
 - auf Stativ
 - auf Podest
 - auf Geländer montiert

- › Schwenkbereich
 - rundum drehbar (meist Kamera am Spielfeld)
 - 120° schwenkbar (z.B. 16 m hoch mit Aufgaben auf Gegenseite)
 - 180° schwenkbar (z.B. Führungskamera)
 - feststehende Ausschnitte 60° bis 90° (z.B. Trainerbeobachtung)

Die für die Produktion des Fernsehsignals erforderlichen Kameras¹¹ müssen feste und gesicherte Positionen im Tribünenbereich und im Innenraum haben. Die Kamera-Standplätze müssen gut erreichbar sein; in oberen Ebenen über zentral gelegene Lastenaufzüge. Diese Lastenaufzüge sind notwendig, damit das schwere zu einer Kamera gehörende Ausrüstungsmaterial problemlos zu diesen höher gelegenen Standorten transportiert werden kann.

Die Größe und Beschaffenheit der Kamera-Standflächen hängen, wie oben dargestellt, von den jeweiligen Aufgaben innerhalb des gesamten Kamerakonzepts ab und davon, wie diese Aufgaben realisiert werden können. Die Aufgaben bestimmen letztlich notwendige Erhöhung bzw. die Bauart des variablen Kamerastandplatzes. Somit sind die Kamerapositionen abhängig von den in einer Sportanlage durchführbaren Sportarten.

Weitere Kriterien für Kamera-Standplätze in Stadien

In der folgenden Abbildung (25) sind Arenen bzw. Stadien mit den verschiedenen Tribünen- und Innenraumgestaltungen bei den Sportspielen Eishockey und Basketball, sowie bei den Bühnenplatzierungen mittig und seitlich dargestellt.

Die Kamera-Standflächen müssen auch die speziellen Anforderungen der verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten erfüllen und die möglichen Bühnen-Positionen in Betracht zu ziehen.

Neben den oben erwähnten Kriterien sind die multifunktionale Nutzungsmöglichkeiten sowie Mehrzwecknutzungen Gründe für eine ‚Rundum-Anordnung‘ von Kamerapositionen. So wurde in der Arena auf Schalke (zurzeit: Veltinsarena) sowohl ein Eishockeyspiel durchgeführt, als auch der Schießstand und das Ziel des Biathlonwettkampfs ins Stadion verlegt.

11 Die verschiedenen Kamerapositionen sind im Kapitel 3: für die Sportarten Basketball, Boxen, Fußball sowie Leichtathletik und Schwimmen mit allen ihren Disziplinen dargestellt.

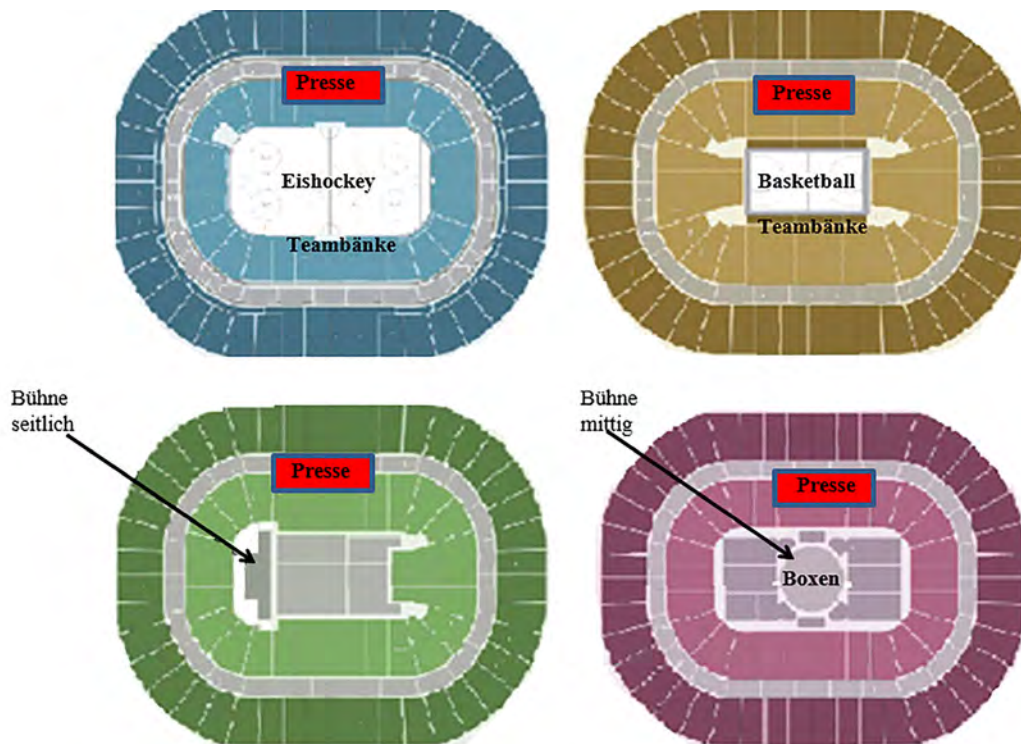


Abb. 25: Tribünergestaltung in Arenen und Stadien

Detaillierte Darstellung von Kamera-Positionen in Stadien und Arenen

An den notwendigen und möglichen Kamera-Standplätzen sind feste bzw. temporäre Anschlussmöglichkeiten (Drops) notwendig. Die höher gelegenen Kamerapositionen sind mit entsprechend großen Anschlusskästen in unmittelbarer Nähe zu versorgen. Ansonsten sind ungehinderte Zugänge und von den Zuschauern getrennte Leitungsführungen zu ermöglichen. Zwar sollten die Kameras auf den erhöhten Ebenen mit Anschlusskästen für eine Festverkabelung versehen sein, dennoch müssen auch diese Positionen problemlos durch eine 'fliegende Verkabelung' über gesicherte Kabeltrassen mit dem Ü-Wagen verbunden werden können.

Die Größe der Anschlusskästen¹² ist unterschiedlich – je nachdem, ob eine oder meh-

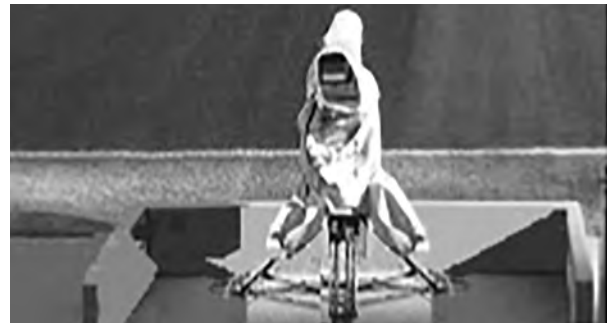
rere Kameras angeschlossen werden sollen. Hierzu empfehlen sich zwei Größen von Anschlusskästen mit entsprechenden Steckfeldern, wobei große Anschlusskästen dort montiert sein sollen, wo zentrale Geschehen auftreten. Zum Beispiel: Bereich der Mittellinie, Mixed Zone, Zielbereich bei der Leichtathletik. Die Anforderungen an Kamera-Standplätze verändern sich ständig unter anderem gemäß der voranschreitenden Technik, der Kreativität des mit einer Übertragung beauftragten Regisseurs, der finanziellen Möglichkeiten des jeweiligen Host Broadcaster und natürlich gemäß der jeweilig zu übertragenden Sportart mit den entsprechenden Vorgaben der Verbände. Als Beispiel für den Einfluss der voranschreitenden Technik sei hier zum einen die HD²⁵-Übertragungstechnik erwähnt, die mehr und mehr die Glasfaserverkabelung notwendig gemacht hat.

12 Zu weiteren Darstellungen der Anschlusskästen siehe „mediengerechte Sportanlagen“ Seiten 91-96,



Kamera auf Rundschiene

Abb. 26: Kameras auf Spielfeldhöhe



Kamera auf Stativ



Abb. 27: Kamera auf mittlerer Ebene

Da in dieser Position der Kamerakopf überstehen kann, ist genügend Platz für Kisten, in denen Kameragehäuse bzw. Objektiv und Stativ geschützt gelagert werden. Gut zu erkennen, dass für das Podest drei Sitzreihen entfallen

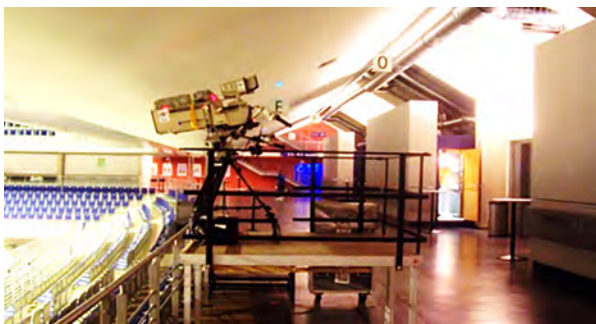


Abb. 28: Kamerapositionen auf oberer Ebenen (Arena)

Diese Kamera steht auf einem für die Zuschauer gesperrten Umgang als hohe Führungskamera in einer Arena (Frankfurter Ballsporthalle) fast unter der Decke.

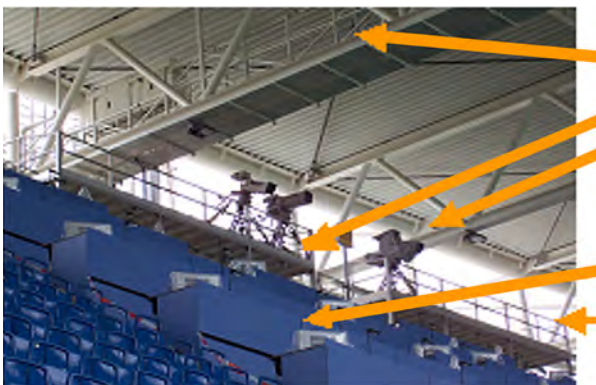
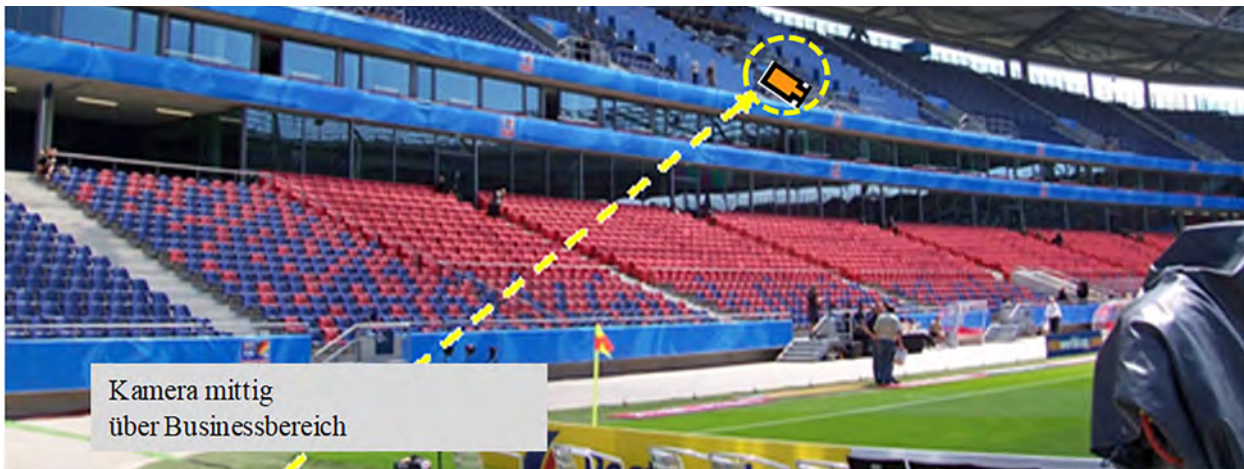


Abb. 29: Kamerapositionen auf oberer Ebene (Sadion)

- Beispiel Leipzig (Confed-Cup)
- Catwalk
- 2 Kamerapodeste je 2 m x 6 m
- zur Zeit der Aufnahme: 3 Kameras
- Pressetribüne
- Tribüne hinter Kameras offen

In diesem Stadion wurde im obersten Umgang ein 12 m Podest aufgebaut für die zahlreichen zusätzlichen Kameras der verschiedenen Fernsehsender, die neben dem Host Broadcaster die entsprechenden Rechte erworben hatten.



Die Kamera steht mittig – auf Umgang über Business-Bereich, hinter der Kamera befindet sich ein Mundloch als Zugang für die Kommentatoren – Kamerakopf überstehend mit einer Erhöhung hinter der Kamera für die Blickfreiheit für Presse-/Kommentatoren-Plätze.

Abb. 30: Kamerapositionen oberhalb des Business-Bereich



Abb. 31: Kamera im oberen Bereich (platzsparend)

Die ‚Rund-um Anordnung‘ von Kamerarasschluss-Möglichkeiten ermöglicht zum Beispiel Übertragungen zweier verschiedener Sender, bzw. ermöglicht gleichzeitige Videoaufnahmen zu Auswertungszwecken für Trainer, Wissenschaftler. Ebenso kann diese Anordnung zu Kalibrierungszwecken genutzt werden. Auch im Sinne der multifunktionalen Nutzung von Sportanlagen wird diese Anordnung empfohlen.

Grundsätzlich sind die verschiedenen Kamerapositionen mit Spezialisten der Fernsehanstalten bzw. Produktionsfirmen abzusprechen, um die notwendigen Schwenkbereiche und Sichtlinien zu erreichen. Obwohl die großen Sta-

dien meist für die Nutzung der Sportart Fußball ausgestattet sind, sollten wegen der Notwendigkeit der multifunktionalen Nutzung Kamera Plätze rundum angeordnet werden. Gerade für FAN-TV bzw. Stadion eigene TV Sendungen ist diese rund-um Anordnung sinnvoll.

Die folgenden Abbildungen (Abb 32 und 33) zeigen weitere Kamerapositionen, die den Vorteil haben, dass sie vor Zuschauern weitestgehend geschützt sind und vor allem keine Sichtbehinderung für Zuschauer darstellen und keine Zuschauerplätze wegfallen.

Weitere Möglichkeiten, die zur Zeit üblichen Kamerapositionen zu ergänzen bzw. zu

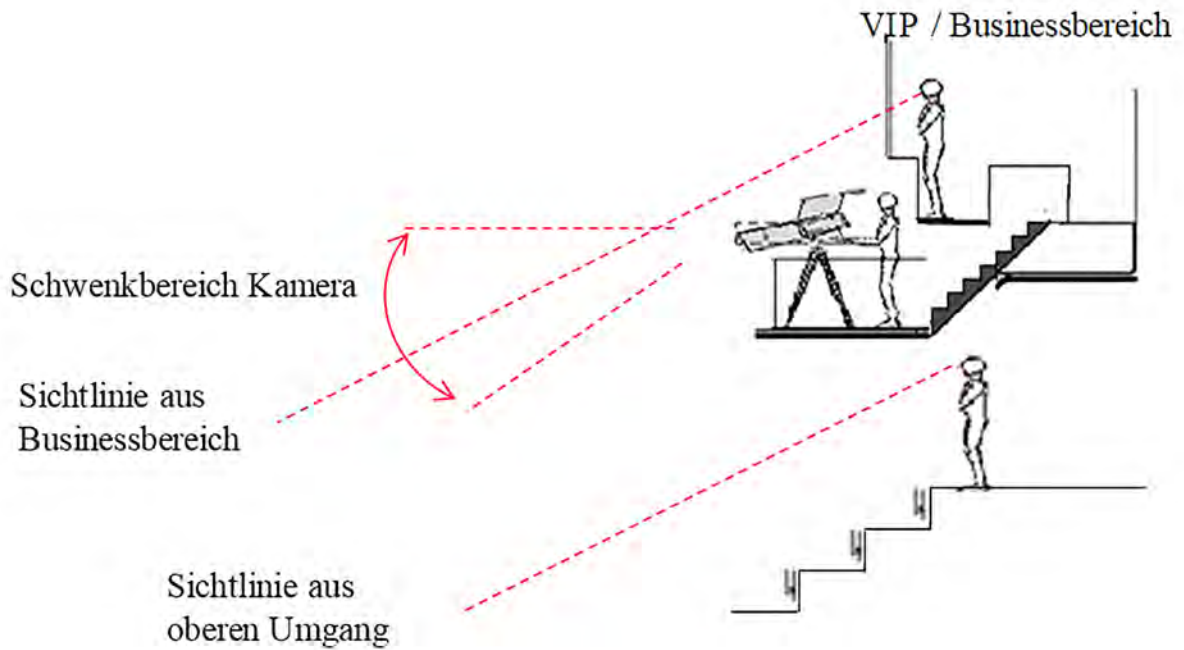
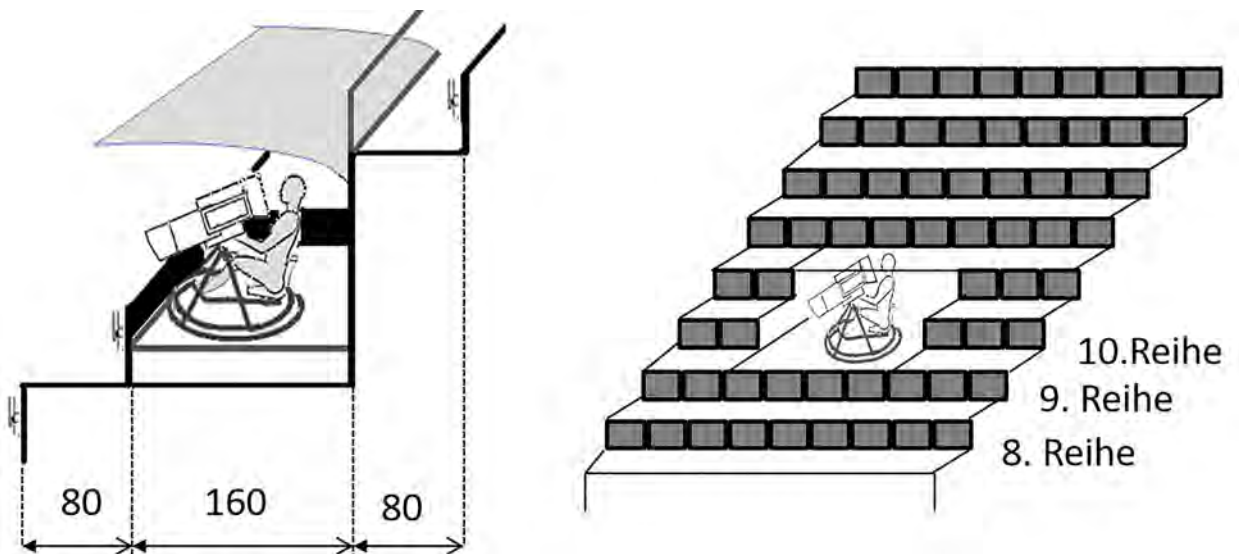


Abb. 32: Kameraposition als Gondel am Businessbereich (Stadion Basel)



Natürlich mit entsprechenden Schutzgittern (möglichst Plexiglas) umrandet. Entfernung zum Spielfeld ca. 11 m – Höhe der Kamera (ca. 4 bis 5 m über Spielfeldniveau) ist so anzulegen, dass Sichtlinie der Kamera über Kopf des Linienrichters hinweg verläuft. Der Punkt auf dem Spielfeld sei im negativsten Falle 3 bis 5 m innerhalb des Spielfeldes.

Abb. 33: Kameraposition im Tribünenbereich integriert



Befestigungsmöglichkeiten für
Remotekameras am
‘Catwalk‘ des Tribürendaches

Abb. 34: Anbringung von Remote-Kameras am catwalk

ersetzen, bieten die neueren Dachkonstruktionen mit ihren Catwalks. Auch dort könnte man ferngesteuerte Remote-Kameras anbringen, die höhere übersichtlichere Darstellungen des Spielgeschehens bzw. bei multifunktionalen Nutzungen und Mehrfachnutzungen andere übersichtlichere Einstellungen über das Geschehen im Stadion ermöglichen.

Auch bezüglich der Videoüberwachung bestehen für bewegliche Chip-Kameras Anbringungsmöglichkeiten.

Bereits bei der Planung sind Befestigungsvorrichtungen, bzw. Umlenkrollen für den Antriebsmechanismus einer möglichen Spidercam nach Vorgaben von in die Planung einzubeziehenden Produktionsfirmen vorzusehen.

In den folgenden Abbildungen (35 bis 40) werden die einzelnen Kamerapositionen und die dazu gehörenden Anschlusskästen bzw. Zugänge über Kabeltrassen für Kameras in Stadien und Arenen detailliert aufgelistet. Die Kamerapositionen sollten nahezu spiegelgleich auf der Medienseite und der Gegenseite verteilt sein, so dass Partner des Host Broadcaster gleichzeitig von der Mediengegenseite das Spielgeschehen übertragen können. Dieses Konzept ist somit ebenfalls für Multifunktionale Nutzungen einsetzbar, da somit alle Aktionen auf den Bühnen (seitlich oder mittig) optimal erfasst werden können.

Bei der Darstellung von Kamerapositionen und den damit verbundenen Anschlusskästen ist zu unterscheiden in: Anordnung in reinen

Fußballstadien und in Stadien mit einer 400 m Rundbahn (für Leichtathletik)

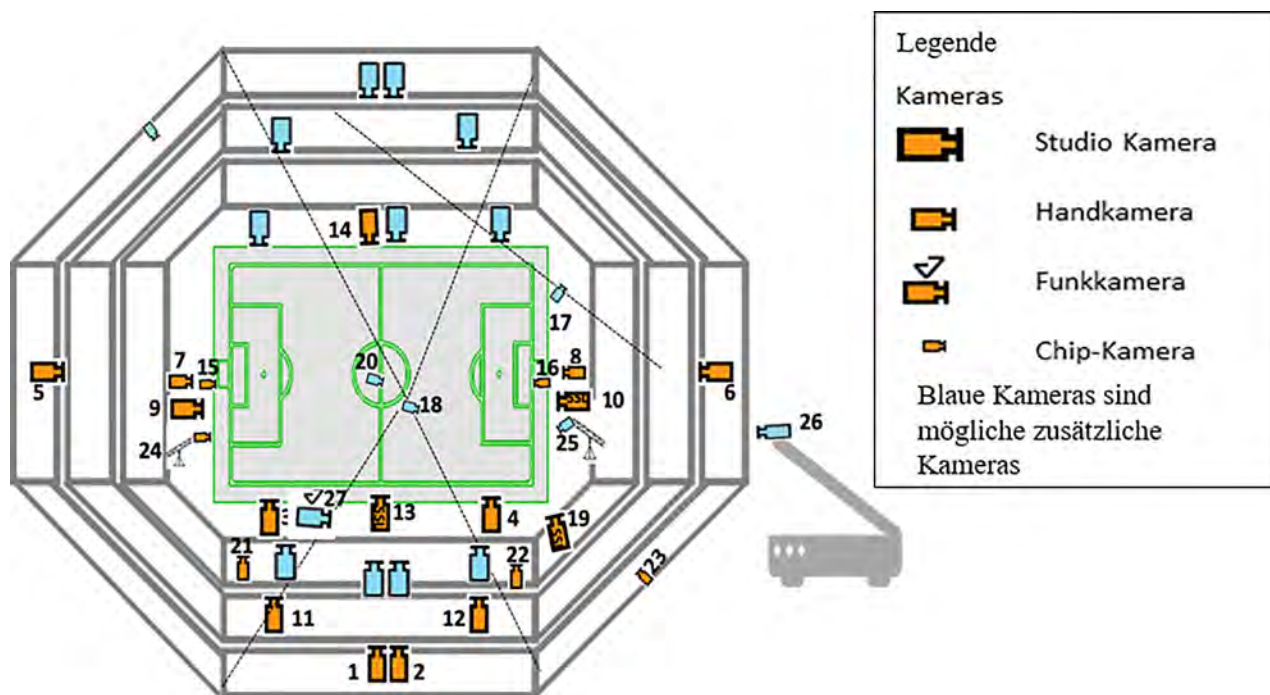
Anforderungen an Kameras und ihre Positionen in reinen Fußball-Stadien

Für alle Kamerapositionen, die nicht auf Spielfeldniveau eingesetzt werden, müssen Vorrichtungen für Kamerapodeste vorgesehen werden. Die Podeste sollten eine Größe von ca. 3 m x 3 m je Kamera aufweisen und über ein Geländer als Absturzschutz verfügen. Das Geländer darf den Blickwinkel der Kameras nicht einschränken oder beeinflussen. Für Kameras im Tribünenbereich können 2 m x 1,50 m ausreichen, wenn sich vor der Kamera eine Freifläche befindet, also eine Erhöhung durch die Konstruktion der Tribüne gegeben ist.

Für die Kamerapositionen am Spielfeldrand sind befestigte Flächen von min. 2 m x 3 m zur Verfügung zu stellen.

Kamerastandorte für zusätzliche mobile Kameras

- › Kameras in der Nähe der Trainerbank (in Abb. 35 Nr. 27 als Funkkamera)
- › Kameras im Studio
- › Kameras im Presse-Konferenzraum



Die Nummerierung wurde in diesen Abbildungen beibehalten, auch wenn die umfangreichen Erläuterungen zu den jeweiligen Aufgaben in dieser Orientierungshilfe entfallen müssen.¹³

Abb. 35: Kamerapositionen im reinen Fußball-Stadion

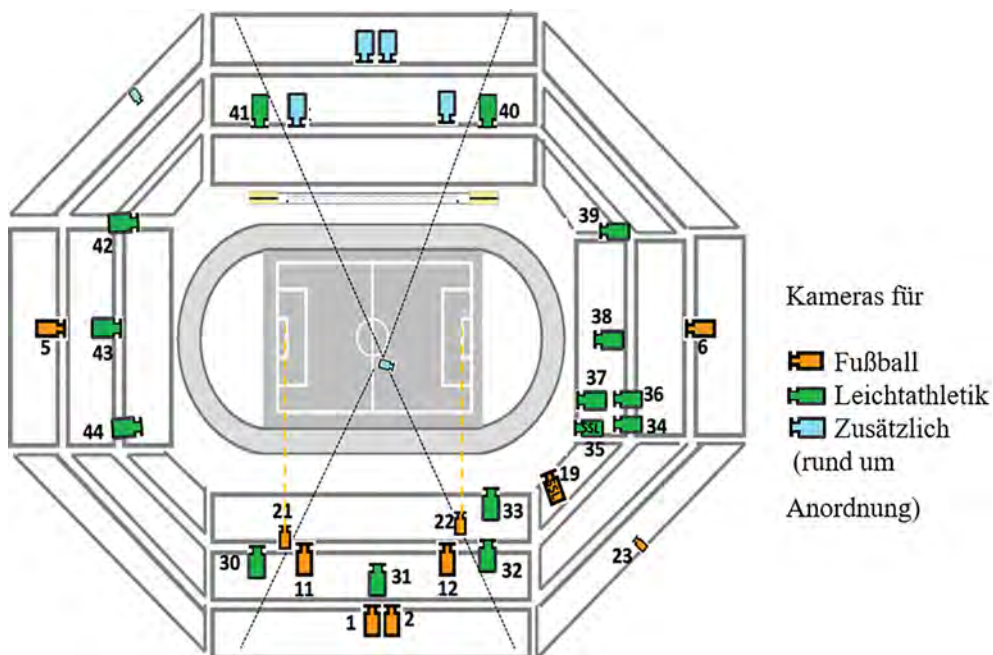


Abb. 36: Kamerapositionen im Stadion mit 400 m Rundbahn (Tribünenbereich)

13 umfangreiche Begründungen der einzelnen Kamerapositionen sind in der Schriftenreihe 16/3 „mediengerechte Sportanlagen“ aufgeführt.

- › Kameras in der Mix-Zone
- › Kameras im Busankunftsbereich
- › Kameras des Hawkeye-Systems
(6 Hochgeschwindigkeits-Kameras zur Tor-Identifizierung)

Gleichzeitig zu diesen aufgeführten Kamerapositionen sind spiegelbildlich Kamerapositionen für eventuelle Doppelübertragungen vorzusehen. Die Nummerierung wurde in diesen Abbildungen beibehalten, auch wenn die umfangreichen Erläuterungen zu den jeweiligen Aufgaben in dieser Orientierungshilfe entfallen müssen.¹⁴

Kamerapositionen in Stadien mit 400 m Rundbahn

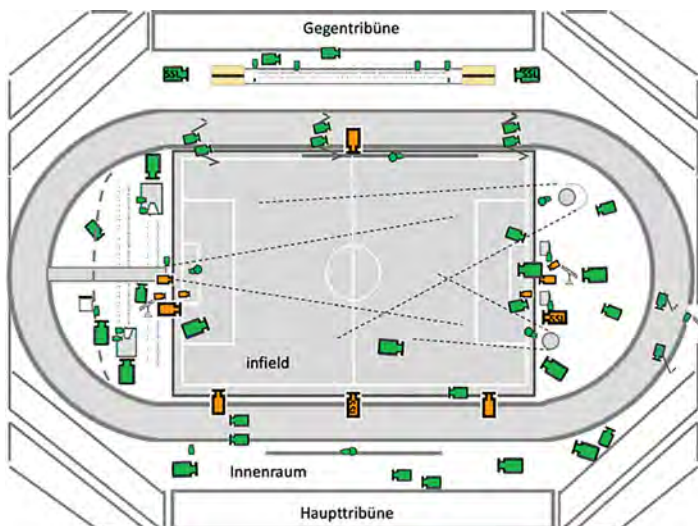
In den Abbildungen (Abb. 37/38) werden die möglichen Kamerapositionen in Stadien mit einer 400 m Rundbahn aufgeführt. können.

Die Kamerapositionen für Fußball sind weiterhin aufgeführt, um zu verdeutlichen, dass

einige Standorte mehrfach nutzbar sind und somit die notwendigen Anschlussmöglichkeiten zusammengefasst werden

Durch die neuerliche Einführung von Videoüberprüfungen z.B. Abseitsstellungen und Torentscheidungen, sowie Informationen zur Trainingsoptimierung (spezielle Spielerverhalten/Spielsituationen) sind Möglichkeiten vorzusehen, Kalibrierungen durch eine rundum Positionierung zahlreicher Kameras im oberen Tribünenbereich zu ermöglichen. So werden für die Hawkeye Kalibrierung ca. 6 hochauflösende Kameras benötigt. Dabei ist anzumerken, dass das Videoüberprüfungssystem der Schiedsrichter sich nicht in den Sportanlagen befindet.

Begründungen zu den Kamerapositionen¹⁵ bei den verschiedenen Disziplinen der Leichtathletik können an dieser Stelle nicht erfolgen, da sie den Rahmen dieser Orientierungshilfe sprengen würden. Dies gilt auch für nähere Beschreibungen der Kameraarten und Flächenanforderungen, da diese von der jeweiligen Kamerakonzepktion des jeweiligen Senders abhängen. Auf die Nummerierung der zahlreichen Kameras wurde verzichtet.



(Kamera Farben wie Abb. 35)

Abb. 37: Kamerapositionen im Innenraum sowie ‚infield‘

¹⁴ umfangreiche Begründungen der einzelnen Kamerapositionen sind in der Schriftenreihe 16/3 „mediengerechte Sportanlagen aufgeführt.

¹⁵ zu Kamerapositionen für Leichtathletik siehe SR 16/3 „mediengerechte Sportanlagen“ Kap. 3.4

Anforderungen an Kameras und ihre Positionen in Stadien mit 400 m Rundbahn

Eine Zusammenfassung der möglichen beziehungsweise notwendigen Kamerapositionen für die Sportarten Fußball als Repräsentant für Rasensportarten und Leichtathletik sind im Folgenden in einer Abbildung dargestellt. Da Leichtathletik-Wettkämpfe aus acht technischen Disziplinen und zahlreichen Laufdisziplinen bestehen, sind die Kamerapositionen diesen Gegebenheiten anzupassen.

Auch werden für die einzelnen Disziplinen Flächen für Kampfrichter und somit auch Anschlussmöglichkeiten für die entsprechenden Mess- und Datensysteme (PC, Weiten- und Höhenmessungen, Windmessungen, Zeitmessungen und Anzeigetafeln) benötigt. Für diese Systeme sind ebenfalls Kabelverbindungen zur zentralen Datenbank notwendig.

Wichtig ist die Laufbahn Unterquerung, um eine Verbindung vom ‚infield‘ der Sportanlage zur zentralen Datenbank herzustellen. Diese Unterquerungen sind auch für die Kamera-Anschlüsse im ‚infield‘ nutzbar. Auf eine Nummerierung der zahlreichen Kameras für Leichtathletik wurde an dieser Stelle verzichtet, da eine detaillierte Beschreibung nicht erfolgt.

Beispiel einer Anordnung von Kamera-Anschlussmöglichkeiten in einer Arena

Die Abbildungen (Abb. 39 und 40) zeigen die in einer Arena möglichen, bzw. eventuell notwendig Kamera-Anschlussmöglichkeiten. Die Anschlusskästen sind nummeriert, da zu den jeweiligen Anschlusskästen in den angefügten Aufstellungen¹⁶ weitere Angaben gemacht werden und somit die Ausstattungen eindeutig zugeordnet werden können.

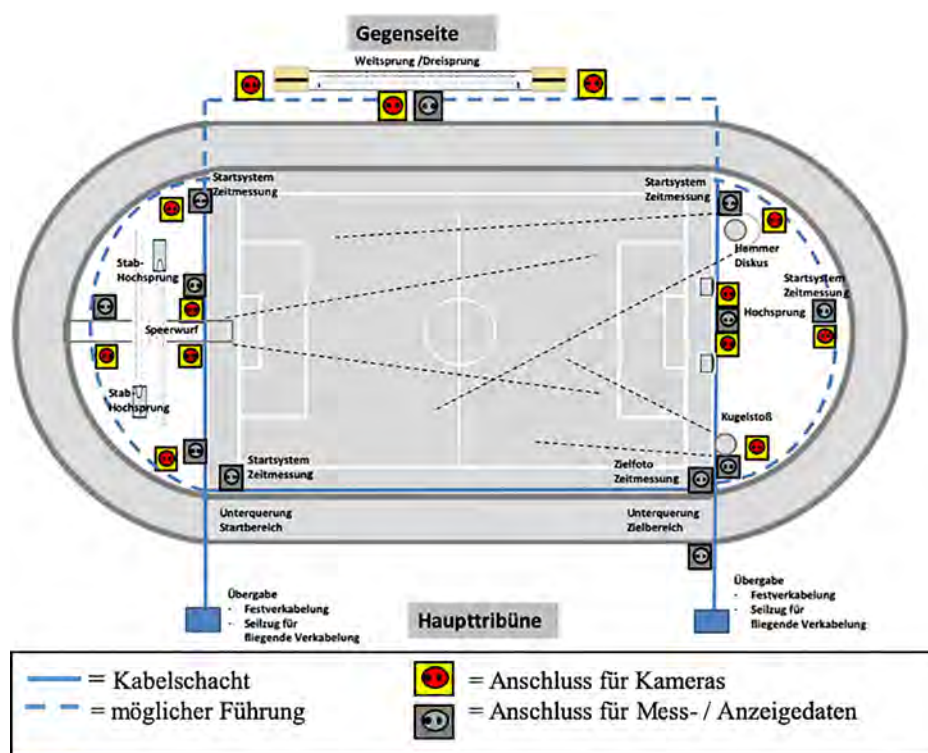


Abb. 38: Kabeltrassen, Kanäle und Anschlussmöglichkeiten für den Datentransfer

16 Zu den Positionen auf den einzelnen Ebenen vergleiche SR 16/4 „mediengerechte Sportanlagen“ Kap. 2. 2. 6 Kamerastandplätze Unterpunkt: Beispiel einer Anordnung von Kamera-Anschlusskästen in Arenen

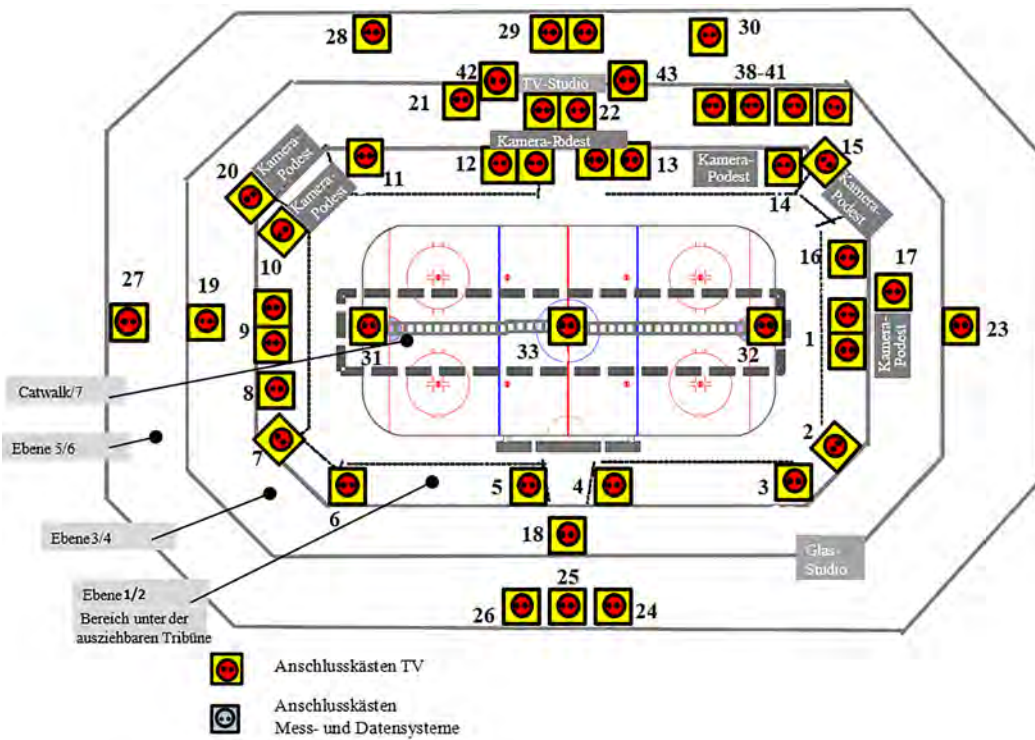


Abb. 39: Arena als Multifunktionshalle (Anschlussmöglichkeiten)

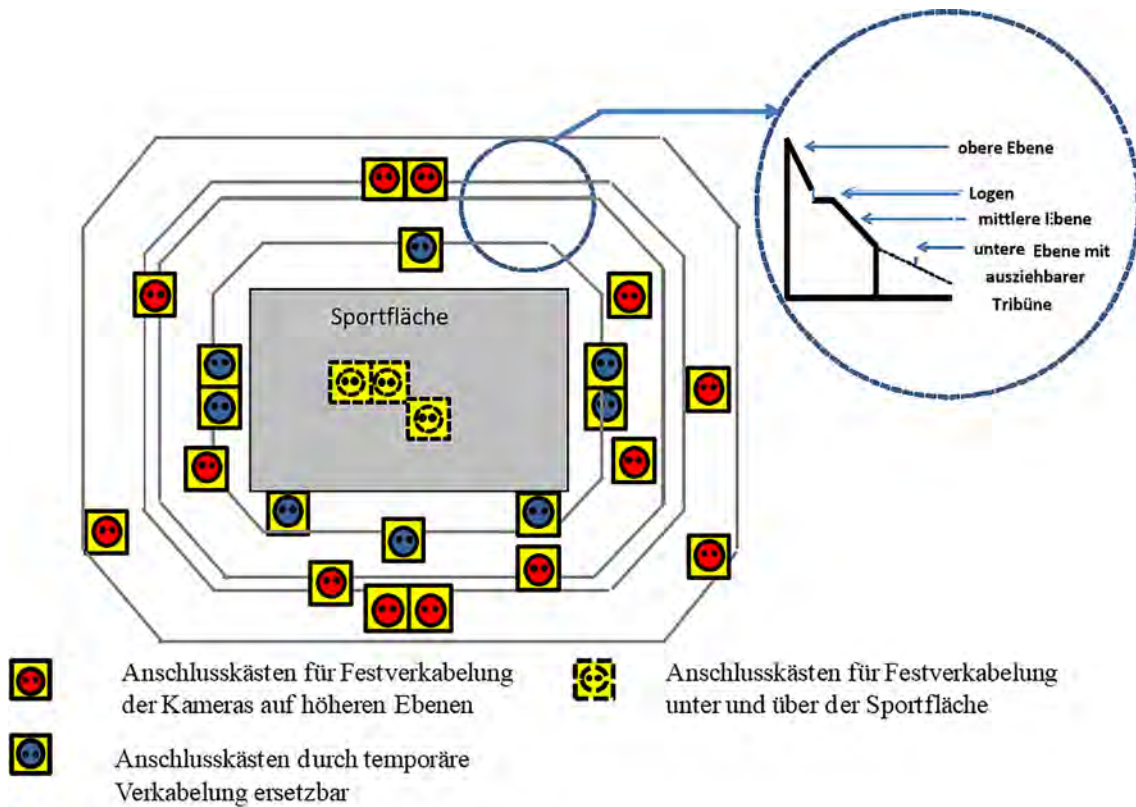


Abb. 40: Anschlusskästen für Kamerapositionen in Arenen

Auch auf eine Darstellung der einzelnen Ebenen muss in dieser Orientierungshilfe verzichtet werden. In den Abbildungen 39 und 40 werden die Verteilung der Anschlusskästen und die damit verbundenen Kamerapositionen auf den verschiedenen Ebenen deutlich (Beispiel Eishockey WM).

Die Sportart Eishockey steht als Beispiel für eine „Multifunktionale Nutzung“ der Sportanlage. Eine „Rund-um“-Ausstattung mit Anschlusskästen für Fernsehkameras ist von besonderer Bedeutung, da die Arena zu den

mehrfach genutzten Anlagen sowie zu den multifunktionalen Anlagen im Sport gehört. Daher sind auch Anschlussmöglichkeiten mittig unter dem Boden sowie über der Aktionsfläche notwendig.

Bei der Abbildung 40 handelt es sich zum einen um eine Mindestanforderung gemäß der NBA Richtlinien – also speziell für Basketball. Zum anderen wurden die Anforderungen ergänzt für weitere Sportarten (u.a. Eishockey, Handball und Volleyball) und einer Mehrfach-Nutzung (Bühne seitlich bzw. mittig).¹⁷

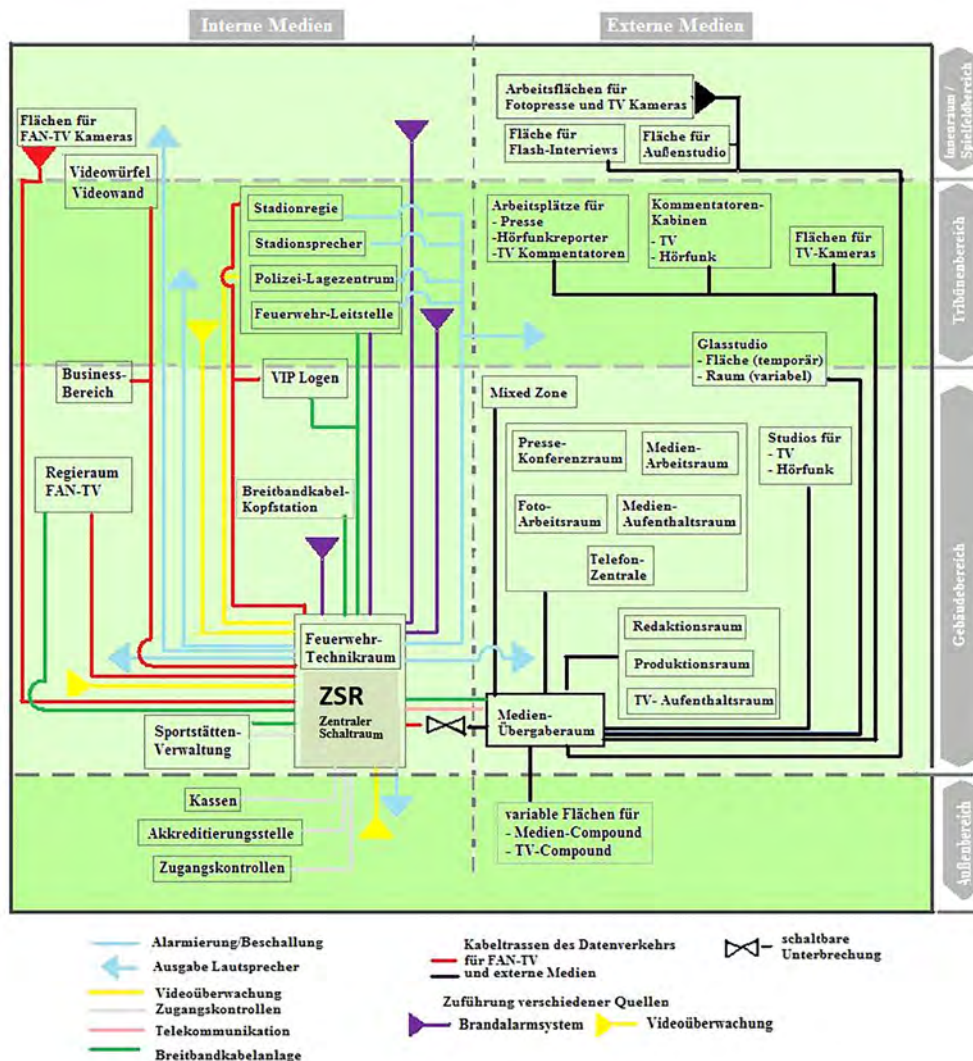


Abb. 41: Raumprogramm von Sportanlagen

17 Siehe Bühnenplatzierung Abb. 25

2.3 Räumliche Zuordnung interner und externer Medien

Bei den externen Medien (rechte Seite) in Abb. 41 wurden die notwendigen Kabelverbindungen zwischen Quellen und Senken über den Medienübergaberaum unabhängig von den Kabelarten mit schwarzen Linien dargestellt. Die Lage zur Mittelachse der Darstellung lässt keinen Rückschluss auf die Notwendigkeit bzw. Bedeutung des Raumes zu.

Für das Funktionieren einer Sportanlage und zur reibungslosen Berichterstattung seitens der Massenmedien ist eine Anordnung der verschiedenen Räume und Flächen notwendig, die ein Minimum an Verbindungswegen und somit eine gute Erreichbarkeit gewährleistet. Ebenfalls müssen diese Räume durch entsprechende Kabeltrassen mit den verschiedenen Zentralen (zentraler Schaltraum bzw. Medien-Übergaberaum) und teilweise untereinander verbunden sein.

2.4 Anforderungen an technische Ausstattung

Die oben (vgl. Kap. 2.1 Raumanforderungen an interne Medien) aufgeführten Räume dienen der Sicherheit und Steuerung sowie der Aufnahme der notwendigen technischen Geräte der internen Medien. Im Folgenden sind nun die internen Medien in ihren Funktionen und ihrem komplexen Zusammenspiel dargestellt.

2.4.1 Stromversorgung

Grundlage einer jeden Veranstaltung ist eine ständig bzw. ununterbrochen funktionierende Stromversorgung. Daher ist für Sportanlagen eine redundante Netzstromversorgung bereit-

zustellen. Die folgende Abbildung 42 zeigt eine der alternativen Netzstromversorgungen einer „Ride-Through“¹⁸ Anlage.

Eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) wird für folgende Bereiche gefordert:

- › Beschallung (ELA)
- › Beleuchtung (Sportfläche)
- › Brandschutzanlagen (BMZ)
- › Entfluchtung (Notbeleuchtung)
- › Fernsehübertragungen (TV-Compound)

Für die anderen Bereiche der Sportanlage ist eine entsprechende Notstromversorgung zu gewährleisten. Die unterbrechungsfreie Stromversorgung für das Fernsehen kann durch zusätzliche mobile Stromaggregate (Twin-Aggregate) erfolgen, die temporär auf dem TV-Compound aufgestellt werden. Da die Beleuchtung der Stadien mit ihren HID¹¹ Beleuchtungskörpern bei Ausfall längere Zeit benötigen, um wieder hochzufahren und fernsehtauglich zu sein, ist eine ununterbrochene Stromversorgung unbedingt

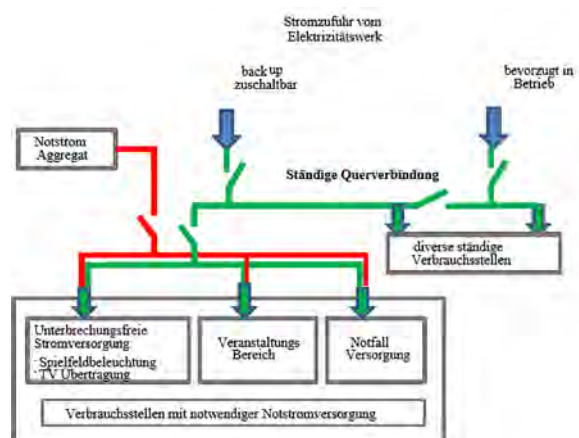
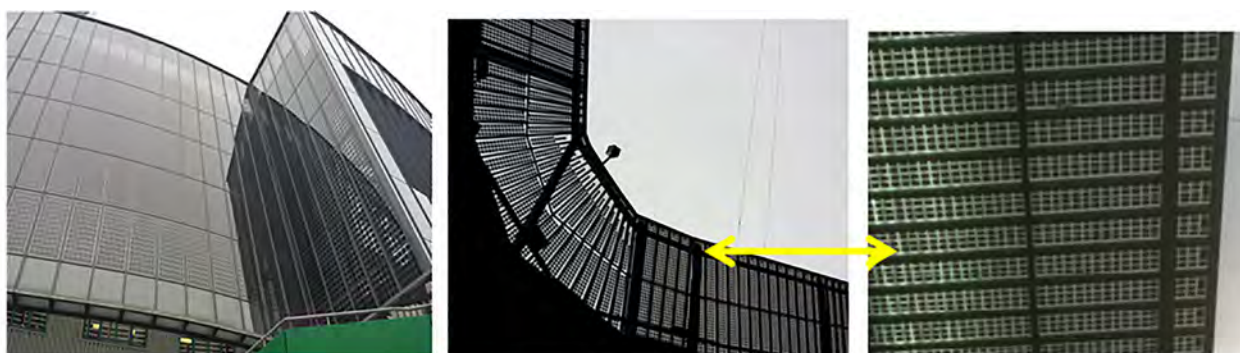


Abb. 42: Stromversorgung mit Querverbindung

¹⁸ Ride-Through Anlage ist die Bezeichnung für eine ununterbrochene Stromversorgung⁹



Südfront

Dachansicht von unten mit lichtdurchlässigem Teil

Abb. 43: Front und Dach des umgebauten Bremer-Weser-Stadions

in Stadien und Arenen notwendig. In großen Sportanlagen sollte zur zweigeteilten Stromversorgung noch eine dritte Möglichkeit als Notstromversorgung im Falle des gesamten Stromausfalls vorhanden sein.

Es sei an dieser Stelle noch darauf hingewiesen, dass ein wichtiger Parameter des Beleuchtungskonzepts der Einsatz erneuerbarer Energien, wie einer Biogas- oder Photovoltaikanlage¹⁰, in oder an der Sportanlage sein sollte. Am Bremer Weserstadion (siehe Abb. 43) wurden die Außenfront des Stadions mit Photovoltaikbahnen versehen, ebenso wurde das Dach über den Tribünen mit Photovoltaikbahnen bedeckt und liefert entsprechenden Strom, der in das Netz eingespeist werden kann. Im Foto ist auch die Unterkonstruktion für die halbtransparenten Glasplatten des Daches gut zu erkennen. Diese lichtdurchlässigen Platten sollen auch die Schattenbildung auf dem Spielfeld verringern.

Leitungsführungen und Kabeltrassen

Die Sportanlagen in der Größenordnung von Stadien sollte über zwei voneinander unabhängige Mittelspannungsnetze des örtlichen Energieversorgers versorgt werden. Die Stromversorgung wird nach ihrer Bedeutung verteilt in:

- › Stromversorgung (AV), die im Fehlerfall einen Stromausfall haben kann. Dazu ge-

hören die Außenbeleuchtung, Rolltreppen, Werbung, Catering und sonstige Nebenräume

- › Stromversorgung (NEA) für die eine kurzzeitige Stromunterbrechung in Kauf genommen wird. Mindestens jedoch an eine redundante Stromversorgung angeschlossen sein muss. Dazu gehören:
 - Gebäudemanagement, Heizung, Lüftung, Sicherheitssysteme, Behörden/Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS)
 - Beschallung (ELA)-Stromversorgung (SV), die auf jeden Fall eine ununterbrochene Stromversorgung (USV) gewährleistet.
- › Sicherheits-Stromversorgung (SV), die auf jeden Fall eine ununterbrochene Stromversorgung (USV) gewährleistet.

Zur Verteilung der Stromversorgung auf die entsprechenden Senken sind Kabeltrassen notwendig. Bei großen Entfernungen werden statt Kabeln auch Stromschienen eingesetzt. Stromschienen haben den Vorteil des geringen Energieverlustes und des erhöhten Brandschutzes. Stromschienen kommen vor allem als Verbindung zwischen Transformatoren in Betracht. Bei der Verlegung der Stromkabel ist auf beson-

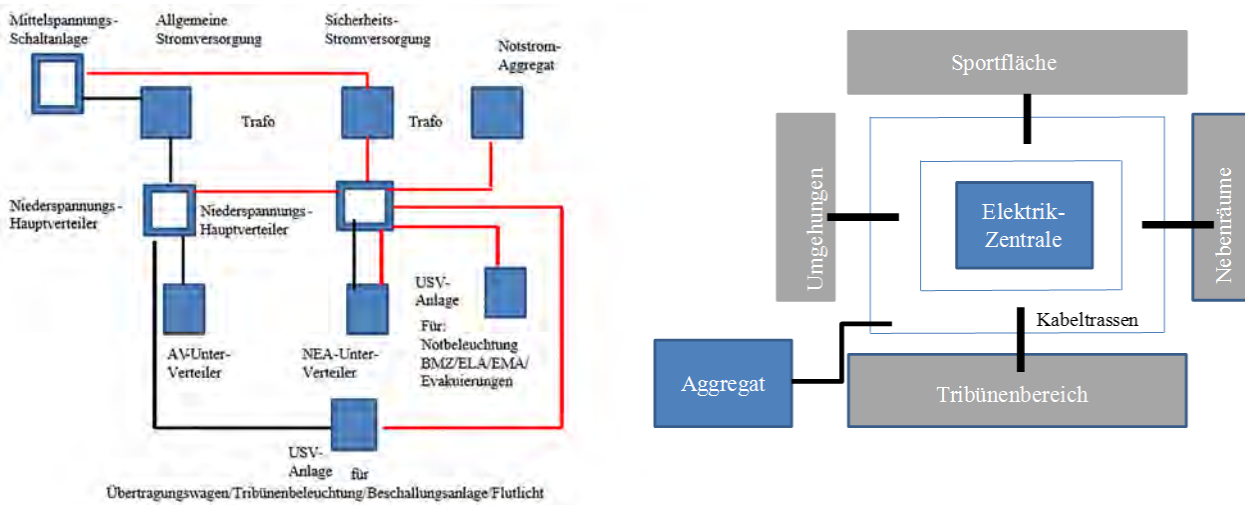


Abb. 44: Schema Stromversorgung und deren notwendigen Kabeltrassen

ders darauf zu achten, dass bei paralleler Führung mit den Kabeln der Informationstechnik Abstände von mindestens 10 cm einzuhalten sind, bzw. eine gesicherte Abschirmung vorhanden ist. Über diese Kabeltrassen erfolgt auch die Steuerung verbauter Technik im Spielfeldbereich. Während die Entwässerung durch Drainagen und Abflusskanäle und Auffangbecken ungesteuert erfolgt, ist die Bewässerung einer Sportanlage systemgesteuert.

Beregnungsanlage

In der Regel wird in Stadien eine automatische Beregnungsanlage mit elektronischer Steuerung installiert, deren Volumen abhängig von den klimatischen Bedingungen des Standortes ist. Die einzelnen Sprinkler müssen versenkbar sein und möglichst ausserhalb der Spielfläche installiert sein und einen Radius von mindestens 25 m beregnen.

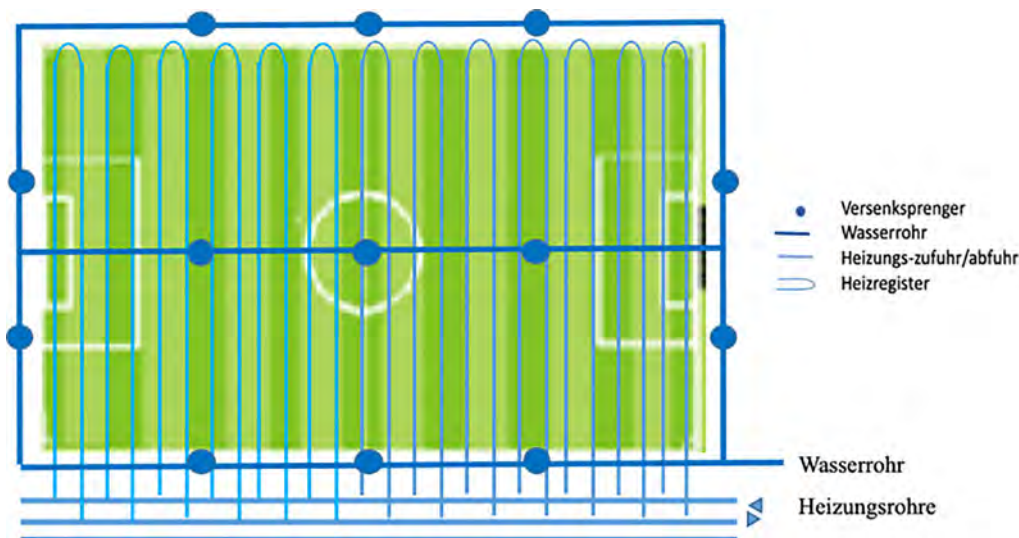


Abb. 45: Verlegung Beregnungsanlage und Rasenheizung in einer Abbildung

Die Versorgungsleitung für die Versenkregner wird außerhalb des Spielfeldes ca. 1 Meter von der Außenlinie verlegt. An den Spielfeldbegrenzungen werden ca. 10 Versenkregner gesetzt, dazu werden noch 3 Regner im Mittelfeld installiert, sodass für das gesamte Spielfeld eine optimale gleichmäßige Beregnung gewährleistet wird. In den versenkbaren Beregnungsdüsen ist ein elektrisches Bodenventil eingebaut, welches eine individuelle Ansteuerung der einzelnen Regner vom Steuergerät über den zentralen Schaltraum ermöglicht. Die Bedienung des Steuergeräts erfolgt mit Sichtkontakt zum Spielfeld.

Die Steuerung der verschiedenen Beregnungsprogramme gekoppelt mit einem Regen­sensor ermöglicht eine vollautomatische Bewässerung der Sportanlage auch bei natürlichen Niederschlägen. Für die Dimensionierung einer Bewässerungsanlage ist DIN 18035-2. Ausschlaggebend. Bewässerung erfolgt aus dem öffentlichen Verkehrsnetz, kann aber auch mit Vorhaltebecken des Entwässerungssystems teilweise kombiniert werden.

Rasenheizung

Als Freiflächenheizung (siehe obige Abb. 45) funktioniert das System ähnlich wie eine Fußbodenheizung in Gebäuden. Bei der Rasenheizung kommen nur langlebige und robuste Rohre zum Einsatz. Nur der frostfreie Boden sichert die kontinuierliche Drainage, Niederschläge und Schneewasser versickern. Beheizt wird der Rasen durch im Boden verlegte Heizregister, die in bestimmten Abständen fixiert werden und in einer Tiefe von ca. 25 cm verlegt werden. Das Heizsystem muss so betrieben werden, dass es Frostsicherheit bis -20°C gewährleistet.

Eine witterungsunabhängige Regelungsanlage hält die Oberflächentemperatur des Rasens auf maximal 2°C . Die Temperatur auf der Wurzelebene muss entsprechend höher geregelt werden können (auf bis zu 20°C). Als Beispiel einer Verlegung sind diese Angaben zu sehen:

Schläuche 3,2 cm hoch und 27 km lang, 3 isolierte Rohre über einen Verteiler, über den manuell und automatisch die Temperatur geregelt (zwischen 35 und max. 50 Grad Celsius) werden kann. Ebenfalls sind elektrische Heizsysteme möglich, die teilweise durch Photovoltaik-Anlagen gespeist werden können. Intelligente Steuerungssysteme ermöglichen einen effizienten Energieverbrauch.

2.4.2 Beleuchtungsanlage

Neben der unterbrechungsfreien Stromversorgung werden gemäß DIN EN 12193 (weitere Normative Verweisungen im Anhang) folgende Anforderungen an die Beleuchtungsanlage eines Stadions gestellt:

- Begrenzungen des Lichtwurfs und der Blendungen außerhalb des Spielfeldes;
- Blendungsfreie Sicht der Zuschauer auf das Spielgeschehen sowie die Anzeigetafeln bzw. die Videowände
- Ausgewogene Beleuchtung für Fernsehaufnahmen in digitaler Qualität
- Vermeidung von harten Schatten und Blendungen
- Sicherstellung einer symmetrischen Beleuchtung der gesamten Sportfläche einschließlich des Sicherheitsbereichs;
- Abmessungen basieren auf der Hauptfläche der jeweiligen Sportart und dem jeweiligen Wettbewerbsniveau;
- Wiederholtes Ausrichten verschiedener Leuchtrahmenstandorte auf gleiche Bereiche

Die Berechnung des Beleuchtungsniveaus erfordert Beleuchtungsmessungen mit Hilfe eines Rasters. Diese Raster sind meist rechteckig

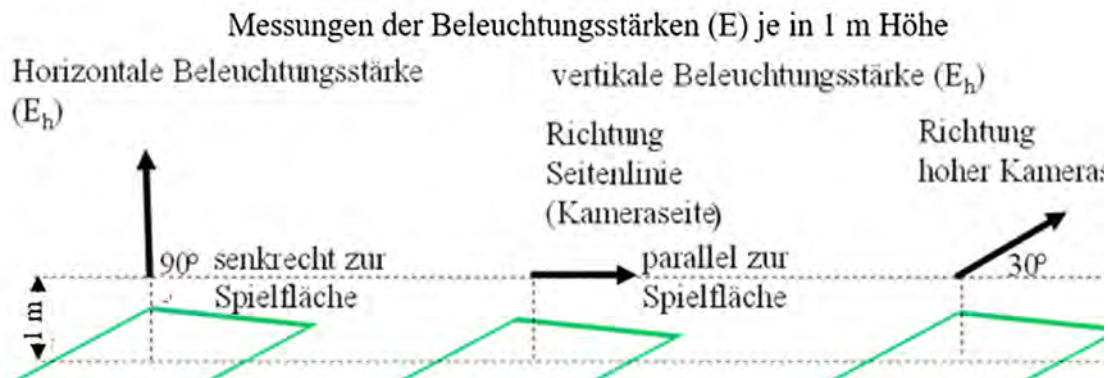


Abb. 46: Beispiel für Punkte des Rechen- und Messrasters (Spielfeld)

angeordnet. Die Beleuchtungsstärken¹² (E) werden im Mittelpunkt eines jeden Rasters gemessen. Die Messungen erfolgen jeweils 1 m über der Sportfläche.

Die horizontalen Messungen erfolgen senkrecht (90°) zur Sportfläche, die vertikalen Messungen erfolgen parallel zur Sportfläche, für Fernsehübertragungen in Richtung der jeweiligen Hauptkameras.

Die Abmessungen des Rasters (Länge und Breite) richten sich nach der jeweiligen Sportfläche. Dabei werden die Flächen unterschieden nach:

- ▶ Hauptfläche (Aktionsfläche einer Sportart)
- ▶ Gesamtfläche (Aktions- und Sicherheitsfläche)
- ▶ Referenzfläche (einschließlich der Zusatzbereiche um die Gesamtfläche)

Für Fernsehaufnahmen bzw. Filmaufnahmen bildet die Beleuchtungsstärke auf einer vertikalen Fläche die Basis für die Beleuchtungsanforderungen¹⁹. Dabei gilt: Die Berechnungspunkte müssen den Rasterpunkten in 1 m Höhe entsprechen. Die vertikalen Be-

leuchtungsstärken müssen die Anforderungen an Beleuchtungsniveau und Gleichmäßigkeit in Richtung Kameraseite erfüllen. Während in der EN 12193:2008-04 von rechteckigen Rasterfeldern ausgegangen wird, geht die FIFA in ihren Empfehlungen von quadratischen Rasterfeldern aus. Die Anzahl der Mess- und Rechenpunkte variiert pro Sportart. In der EN sind für die einzelnen Sportarten diese Anzahlen angegeben.

Niveau der Beleuchtungsstärke ist abhängig von der Sportart und hängt hauptsächlich ab:

- ▶ von der Geschwindigkeit der Sportarten
- ▶ von den Entfernungen der Kameras von der Sportfläche

Da die angegebenen Beleuchtungsstärken sehr von den geforderten Beleuchtungsstärken der Sportverbände abweichen können, sind hier unbedingt Absprachen mit den Sportverbänden erforderlich.

Eine wesentliche Änderung in der Beleuchtungskonzeption hat sich durch die modernen Stahldach-Konstruktionen der Stadien ergeben. So können die üblichen vier Flutlichtmasten entfallen und durch Leuchtkörper an den Dachkonstruktionen ersetzt werden. Die

19 (zu detaillierten Ausführungen zu Beleuchtungsanforderungen der verschiedenen Sportarten sowie ihren Berechnungen vgl. Kap. 3 in SR 16/3 „mediengerechte Sportanlagen“)

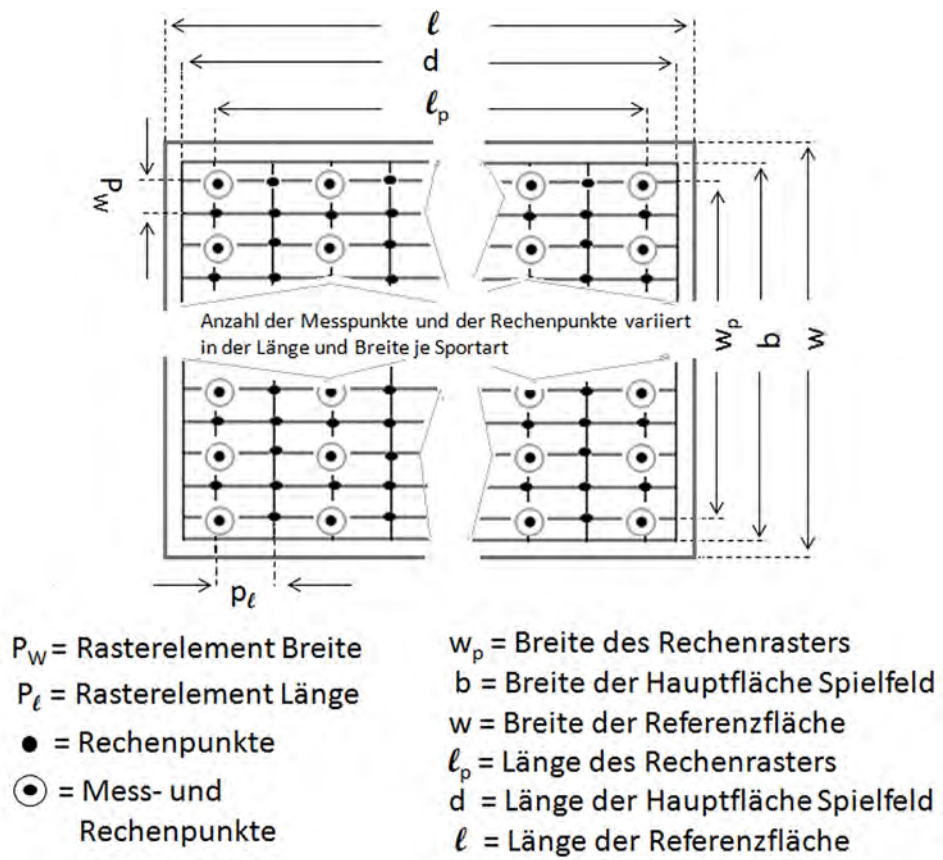


Abb. 47: Beispiel für Punkte der Rechen- und Messraster (Spielfeld)

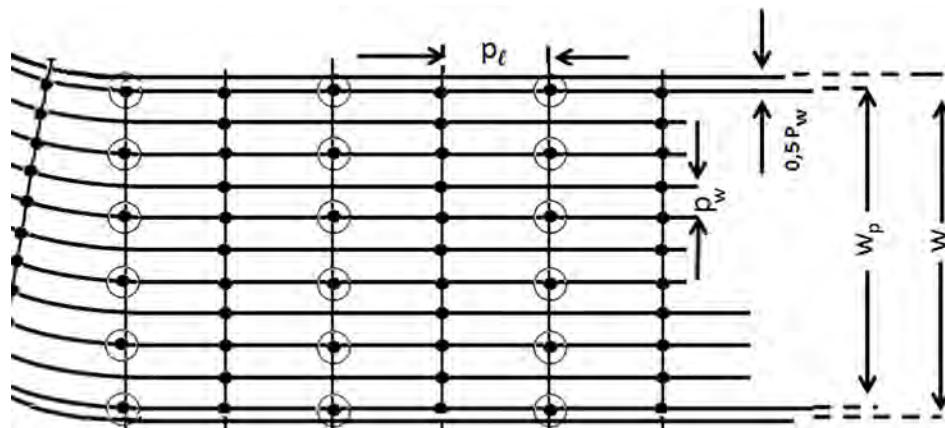


Abb. 48: Beispiele für Punkte der Rechen- und Messraster (Laufbahn)

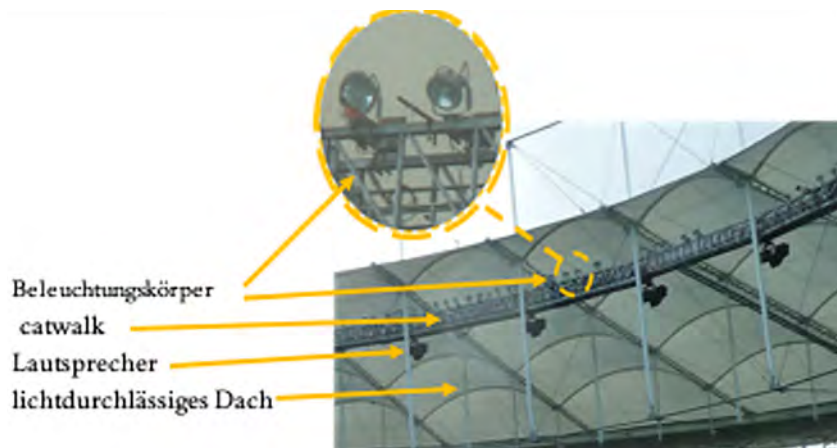


Abb. 49: Beleuchtungskörper in Dachkonstruktion integriert

Anbringung der Leuchtkörper an den Dachkonstruktionen²⁰ hat zum einen den Vorteil, dass die Störwirkung der Stadionbeleuchtung für das Umfeld enorm reduziert wird, zum anderen müssen aber auch die Beleuchtungsstärken mit Hilfe der Rasterfelder neu überprüft werden. Die veränderten Winkel des auf die Sportfläche treffenden Lichtes dürfen auf keinen Fall zu einer erhöhten Blendung der Sportler führen. Ein weiterer Vorteil der Beleuchtungskonzeption am Stadionsdach ist die bessere Ausleuchtung der Zuschauerränge. Diese wird vor allem bei Fernsehübertragungen notwendig sein, wenn die Zuschaueremotionen auf den Bildschirm transportiert werden sollen. Die Beleuchtungsstärke sollte im an die Sportfläche angrenzenden Zuschauerbereich 1/4 der Beleuchtungsstärke auf dem Spielfeld betragen.

Beispiel Velodrom Marseille: Das Beleuchtungs-System umfasst rund 312 LED²⁴-Projektoren für die Beleuchtung des Spielfelds und zusätzliche 60 Projektoren zur Beleuchtung der Tribünen. All diese werden über ein Lichtsystem gesteuert.

2. 4. 3 Beschallungsanlage

Wichtigstes Kommunikationsmittel der Stadion-/Hallenregie, der Polizei und der Feuerwehr ist die Beschallungsanlage einer Sportanlage. Die Realisierung der Anlagenkonzeption muss unter Berücksichtigung sämtlicher geltender nationaler und internationaler Normen, wie u. a. VDE/DIN/EN/IEC 65 und Einhaltung der EMV⁶, speziell DIN EN 50065/ 50081/55020/55022 sowie DIN VDE 0848, Teil 1–4, 0843 und 0845 (Überspannung/Statische Elektrizität) vorgenommen werden.

Für Beschallungsanlagen können keine generellen Lösungen ohne Berücksichtigung der Raumakustik angegeben werden. Die Berechnung einer Anlage erfolgt in der Regel rechnergestützt mit einer entsprechenden Software²¹, die das Erstellen eines Raumgittermodells und das Hinzufügen der architektonischen Daten, der verwendeten Materialien sowie der Eigenschaften der zu verwendenden Einzellautsprecher und Lautsprechersysteme ermöglichen.

²⁰ Zur Beleuchtung in Stadien siehe auch Kap. 3.2 Fußball

²¹ Auf Grund der ständigen Weiterentwicklungen gerade im Software Bereich werden hierzu keine aktuellen Angaben gemacht.

Mit Hilfe dieser Auralisation können so Klangbilder unter bestimmten Bedingungen im Stadion erstellt werden. Flure, Büros u. ä. Räume werden dagegen meistens mit Decken- oder Wandlautsprechern beschallt. Die Beschallung einer Sportanlage muss zwei Funktionen erfüllen. Zum einen hat sie die Funktion für Notfalldurchsagen. Zum anderen dient sie der Unterhaltung bzw. dem Informationsfluss innerhalb der Sportanlage. Beide Funktionen können in einer Beschallungsanlage zusammengefasst werden, wobei die Funktion der Notfalldurchsagen höchste Priorität hat. Die Beschallungsanlage einer Sportanlage muss alle Bereiche mit Publikumsverkehr bzw. Arbeitsplätzen abdecken. In Abbildung 50 ist das Gesamtkonzept einer Beschallungsanlage verdeutlicht. Die gestrichelten Linien markieren die verschiedenen ‚input‘ Möglichkeiten, die über die Hallenregie bzw. Polizei und Feuerwehr direkt eingespeist werden.

Pro-Sound-Anlage

Diese Hochleistungsbeschallung stellt höhere Ansprüche an die gleichmäßige Pegelverteilung und den Frequenzgang. Bei vielen Projekten werden Alarmierungsanlage und Hochleistungsbeschallung aus Kostengründen miteinander gekoppelt. Wichtig ist hierbei, dass in diesen Fällen die Anforderungen der EN

60849 für die gesamte Anlage angewendet werden müssen. Die Pro-Sound-Anlagen werden in niederohmiger Technik ausgeführt, um auch im Bassbereich gute Übertragungseigenschaften zu erreichen. Die gesamte elektroakustische Anlage muss sowohl für Notruf- und Rufdurchsagen mit frei wählbaren und programmierbaren Gongankündigungen, für gezielte Alarmierungen mit Räumungsanweisungen als auch für eine Musikübertragung in bester Qualität eingesetzt werden können. Dafür wird der gesamte Sportanlagenbereich in Lautsprecherkreise für Einzelrufe aufgeteilt. Bei Durchsagen in einen Lautsprecherkreis dürfen die geschalteten Programme in den übrigen Bereichen nicht unterbrochen werden. Eine Auslösung des Alarmsignals durch die Brandmeldeanlage darf im Gefahrenfall nicht automatisch auf die vorgeprogrammieren Lautsprecherlinien erfolgen. Die Entscheidung über die Alarmierungs- und Evakuierungsdurchsagen entscheidet allein die Polizei bzw. die Feuerwehr. Dies betrifft auch die Entscheidung, ob die Alarmierung nur für Teilbereiche oder generell erfolgen soll.

Für die Beschallung innerhalb des Stadions gelten die Richtlinien für ELA-Anlagen, entsprechend der Musterverordnung von Versammlungsstätten und der Sportanlagenlärmschutz-Verordnung. Die Dimensionierung der Kabel und Leitungen hat entsprechend den örtlichen Längenverhältnissen sowie den vorgegebenen Schalldruckpegeln zu erfolgen.

Tabelle 11: Anforderungen an die Beschallungsanlage Zuschauertribüne

Fläche	Sporthalle	Arena	Stadion
Lautsprecherlinien	4	6–8	8–16
Technische Leistung	100 V	100 V	100 V
Schalldruck	90 Dezibel (dB)	90 dB	90 dB
Max. Schalldruck	95 dB	105 dB	105 dB max. 120 dB
Hz	75 Hertz (Hz)– 18 KHz	75 Hz–18 KHz	75 Hz–18 KHz
ALcons39	< 10%	< 10%	< 10%
STI-PA40	0,7	0,7	0,7
Verkabelung	Koaxial-, Triaxkabel	Triaxkabel, LWL	

Außenbereiche sowie Sportflächen/Tribünenbereiche

Innenbereiche/Gebäudebereich Funktionsräume

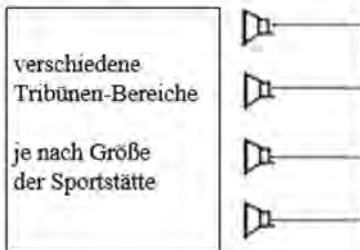
Legende

🔊 = Lautsprecher

🗣️ = Sprechstelle

☎️ = Telefonanschluss

3-Wege Hochleistungs-lautsprecher mit dezentralen Verstärkern



außerhalb der Sportanlage

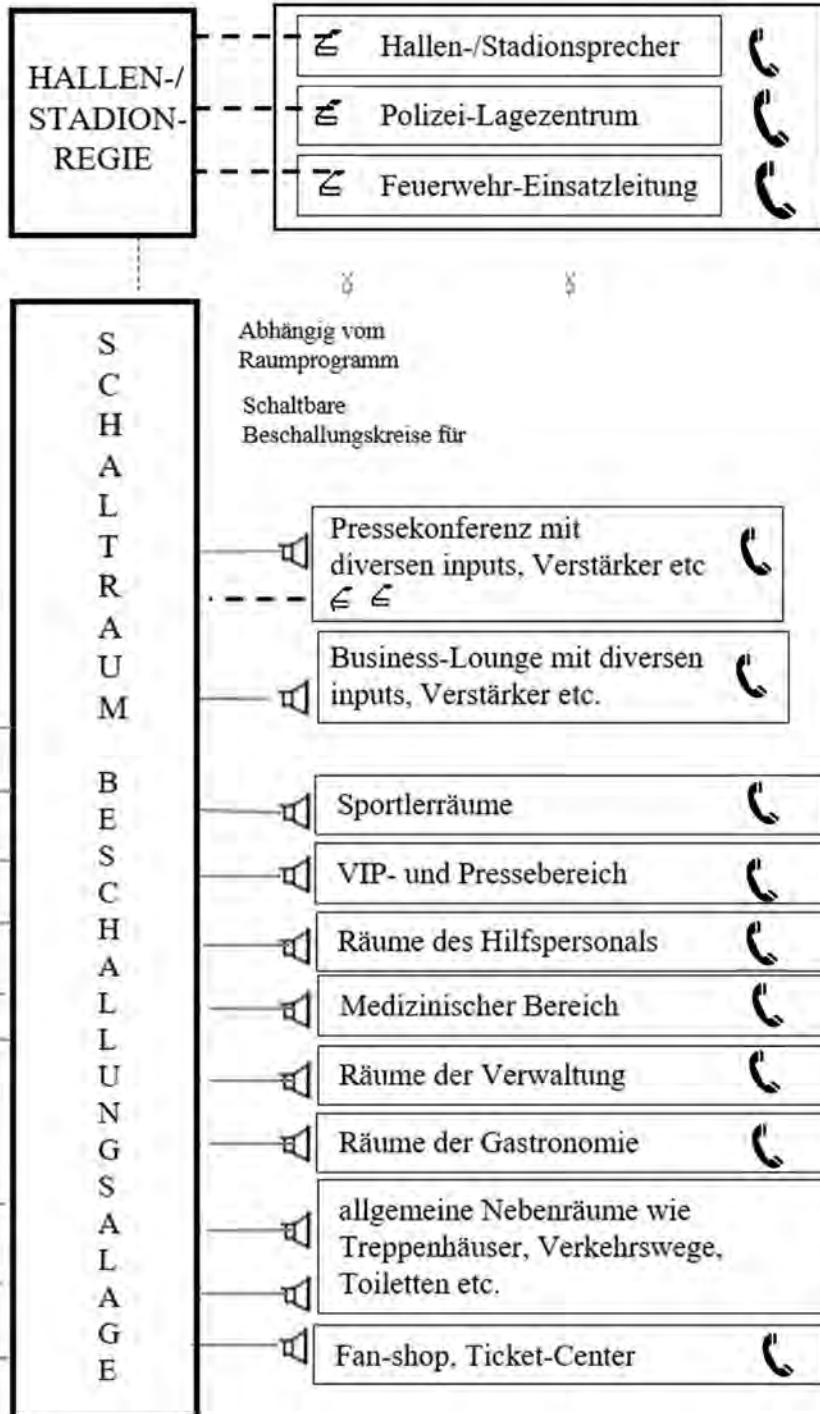
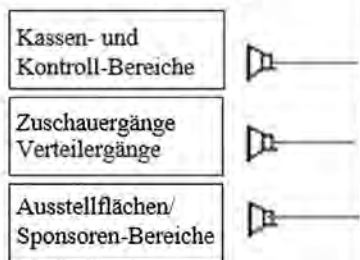


Abb. 50: Beschallungsanlage Hallen-/Stadionregie

Die spannungs- und impedanzmäßige Anpassung der Lautsprechersysteme erfolgt über Vorschaltung von Transformatoren jeder Lautsprecher bzw. jeder Lautsprechergruppe. Abweichend werden in Stadien Zuschauerränge, Spielfeld und Innenbereich in Nieder-Volt-Technik realisiert. Die Einspeisung erfolgt von der Beschallungszentrale im Zentralen Schaltraum (ZSR). Für Alarmierungs- und Evakuierungszwecke wird die Verkabelung mit Fm-Sicherheitskabel mindestens E60 (Funktionserhalt von 60 Minuten) ausgeführt. Sämtliche Lautsprecher müssen den Qualitätsanforderungen nach IEC 268-5 (Norm zur Belastung von Lautsprechern) entsprechen. Lautsprecher werden zu „Cluster“²² bzw. „Arrays“ zusammengefasst. Sie bestehen aus verschiedenen Lautsprechern wie Horn-Lautsprecher, „Mittel-Toner“ sowie „subwoofer“.

Um eine möglichst gleichmäßige Beschallung des Zuschauerbereiches zu erreichen und Reflexionen und Nachhalleffekte (Echos) zu vermeiden, sind die Lautsprecher in einem sehr engen Raster auszuführen, sodass nur jeweils kleinere Teile der Tribüne beschallt werden. So wird der Schalldruck niedrig gehalten. Auf der Ebene der Zuschauer wird die Anlage mit einem Schalldruck von ca. 90 dB betrieben. Der ermittelte „Störschallpegel“ (so nennt man z.B. den Torjubel der Zuschauer) liegt bei ca. 95 dB. Im Alarmfall sollte die Anlage mit 105 dB Schalldruck betrieben werden. Da die Beschallungsanlage auch als Alarmierungs- und Evakuierungsanlage genutzt werden soll, müssen die Systemkomponenten die Anforderungen der VDE 0828 (bzw. EN 60849, Elektroakustische Notfallwarnsysteme) erfüllen.

Alle aufgeführten Module und Geräte sind in entsprechenden 19“-Baugruppenträgern zu installieren, die vorwiegend zentral im Zentralen Schaltraum (ZSR) installiert sind. Der Verteilerschrank bildet den Knotenpunkt in der strukturierten Gebäudeverkabelung.

Ein Verteilerschrank im ZSR dient der Aufnahme von passiven und aktiven Netzwerk-

komponenten wie LWL-Spleiß Boxen, Bridges, Patchfelder, Router, Switches und Hubs. Von der Beschallung-Zentrale erfolgt eine sternförmige Anbindung der Lautsprecher und Lautsprechergruppen im gesamten Stadionbereich über LWL- bzw. Kupferkabel. Die langen Wege in den Stadien von der Zentrale der Beschallungsanlage bis hin zu den Lautsprechern sind Zwischenverstärker notwendig. Vom Mischpult erfolgt die Einspeisung für die verschiedenen Bereiche über den Zentralen Schaltraum, in dem sich auch die Systeme der Lautstärkeregelung befinden.

Tabelle 12: Anforderungen an die Lautsprecher in Funktionsräumen

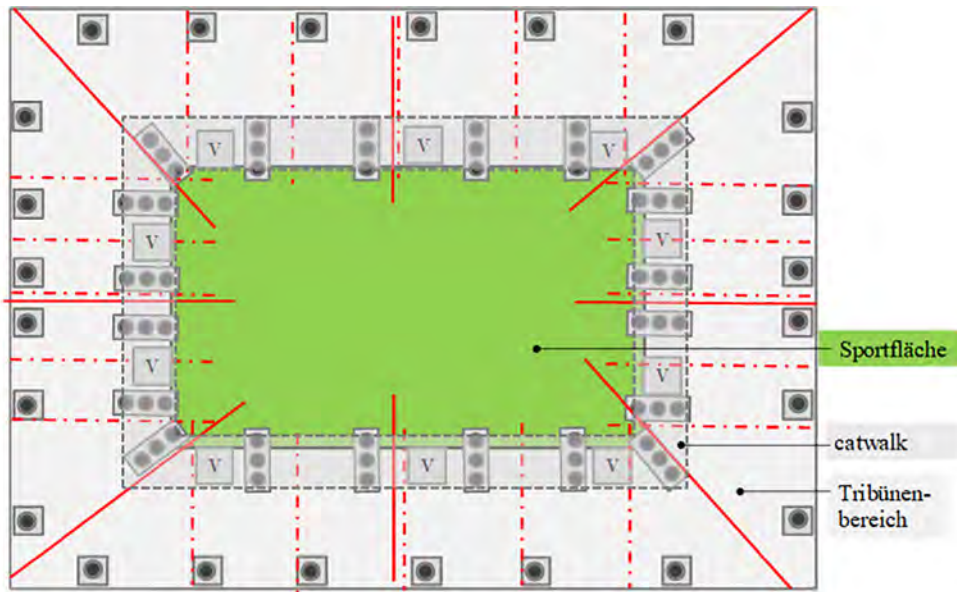
Lautsprecher	Sporthalle
Einbaulautsprecher	Decke
Leistung	6 W/100 V
Übertragungsbereich	65 Hz – 20 KHz
Anpassungsstufen	1,5 W; 3 W; 6 W
Lautstärke 1m	100 dB
Lautstärke max.	104 dB
Lautstärkenregler	mit Vorrangrelais
Lautstärken-Stufen	12
Lautstärken Absenkung	-3 dB je Stufe
Verkabelung	FM, Koaxialkabel

ELA-Anlage (Sprach-Alarm-Anlage SAA)

Ist keine Pro-Sound-Anlage vorhanden so gelten diese Mindestanforderungen:

In den einzelnen Räumen verschiedenster Nutzung der Sportanlagen ist eine Beschallung für Informations-, Alarmierungs- und Evakuierungszwecke zu realisieren. Sie muss sämtliche Bereiche mit Publikumsverkehr umfassen. Die Räume sind entsprechend ihrer Nutzung und der Lage in Lautsprecherkreise für Einzelruf zusammenzufassen, so dass gezielte Durchsagen in einzelne Bereiche erzeugt werden können.

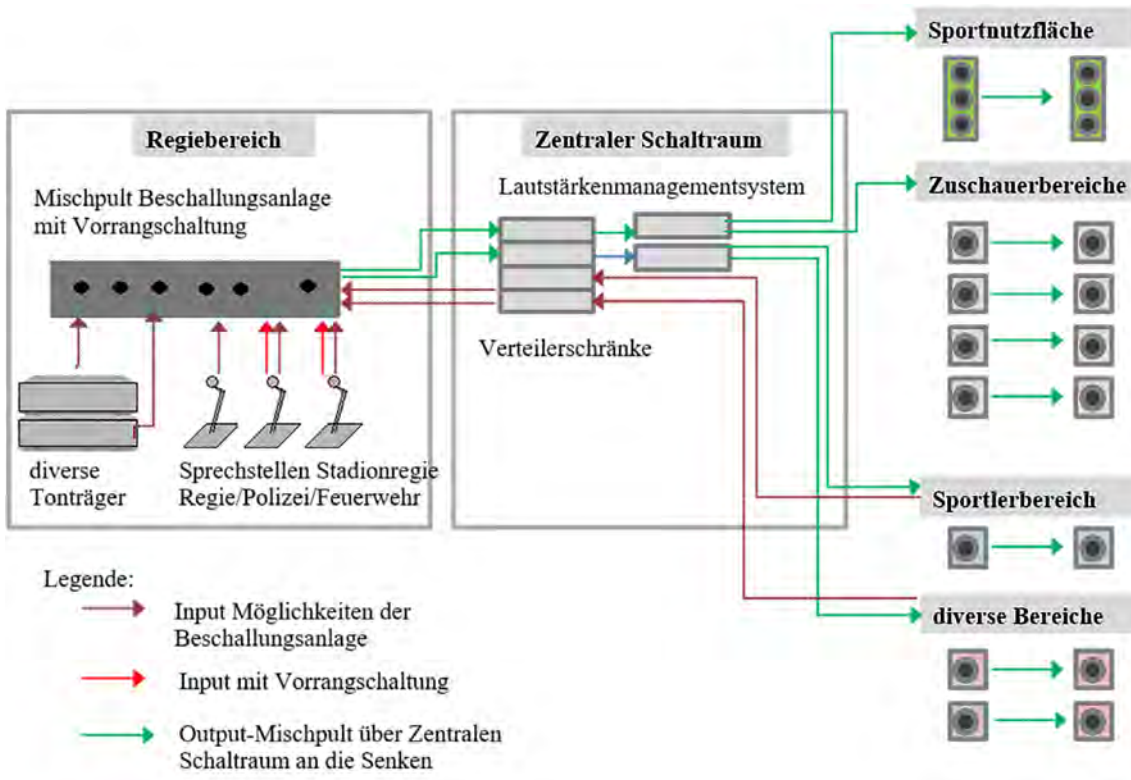
22 Mit Cluster oder Arrays werden gleichartige Zusammenfassungen von verschiedenen Lautsprechern bezeichnet



Legende:

- = Gruppe von einzelnen Lautsprechern
- = Lautsprecher Cluster/Arrays
- V = Verstärker
- = Bereich der Sektoren
- = Bereich der Linien

Abb. 51: Lautsprecherverteilung in einem Stadion



- Legende:
- Input Möglichkeiten der Beschallungsanlage
 - Input mit Vorrangschaltung
 - Output-Mischpult über Zentralen Schaltraum an die Senken

Abb. 52: Audiowege (Beschallung)

Bei Durchsagen in einen Lautsprecherkreis dürfen die geschalteten Programme in den übrigen Bereichen jedoch nicht unterbrochen werden. Für die Lautsprecher in den Räumen ist eine örtliche Lautstärkeregelung vorzusehen. Zur Durchsage wichtiger Informationen sind diese Kreise mit Pflichtrufrelais in den Lautstärkereglern auszustatten. Bei der dargestellten Aufteilung der Lautsprecher mit ihren Verstärkern handelt es sich um einen Vorschlag zur Anordnung der Lautsprecher in Stadien. Natürlich hängt die Anordnung der Lautsprecher immer von der baulichen Konzeption einer Anlage ab, zumal jeweils der Schalldruck ausgemessen werden muss

2. 4. 4 Brandalarmierungssystem

Eng verbunden mit der ELA-Anlage ist die Brandalarmanlage, bestehend aus der Brandmeldezentrale und der Sprachalarmanlage. Die folgende Abbildung (Abb. 53: Blockschaltbild

(BMZ/SAA)) stellt dieses Alarmsystem dar. Auf Grund der örtlich notwendigen Anpassung und einer abgestimmten Planung werden Brandalarmierungssysteme nur in ihrer Systematik aufgeführt.

Wegen der meist weiten Fluchtwege und großen Freiflächen haben Stadien haben eine gesonderte und somit jeweils eigene Gebäudetypologie mit spezifischen brandschutztechnischen Anforderungen. Empfohlen werden Installationen von :

- › zahlreichen automatischen Löschanlagen
- › zahlreichen automatischen Entrauchungsanlagen
- › zahlreichen Sprinkler und gesteuerten Alarmventilatoren
- › zahlreichen Lautsprechern der Sprachalarmanlage

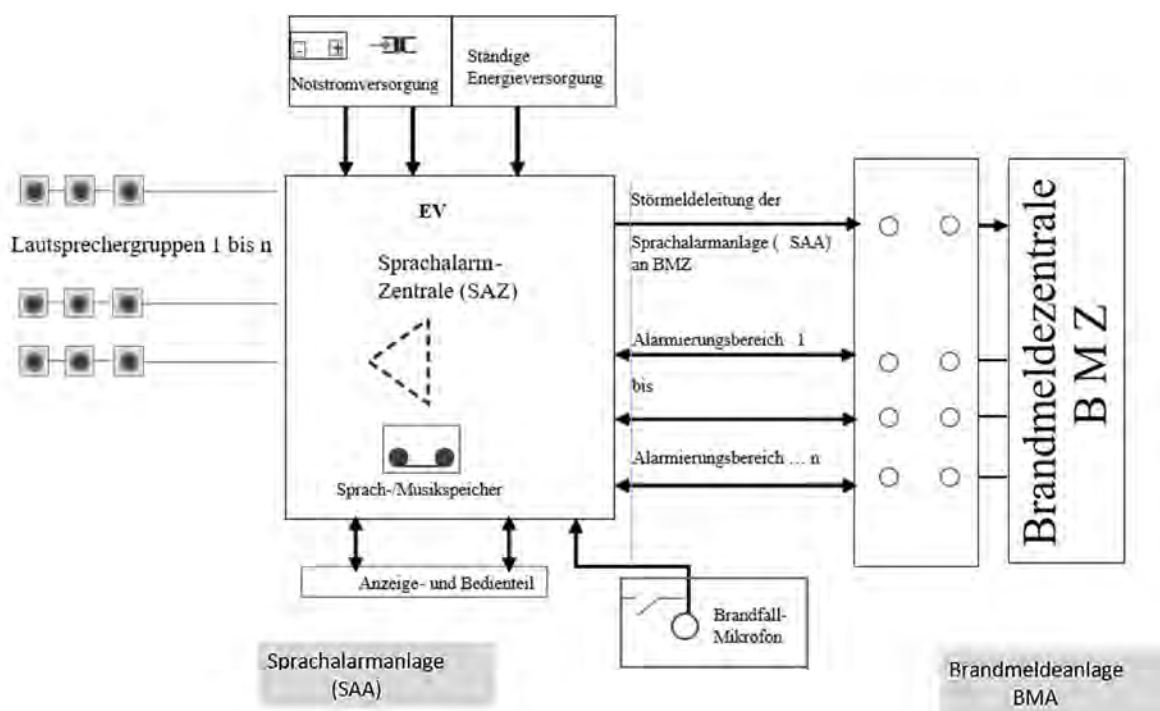


Abb. 53: Blockschaltbild (BMZ/SAA)

Der Gebäudeteil unter den Tribünen wird in Brandabschnitte unterteilt und die Abtrennung von den Tribünen muß einer Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 60 (empfohlen 90) entsprechen. Weiterhin müssen für obere Stockwerke (Ränge) Feuerwehraufzüge eingeplant werden. Unbedingt sind die Normen des Brandschutzes bzw. der Feuerwiderstandsfähigkeit für die verschiedenen Bauelemente zu beachten. Die Feuerwiderstandsklassen sind geregelt in DIN 4102-2 UND DIN EN 13501-2. Allgemein gelten die Vorschriften der MBO (Musterbauverordnung) sowie der Muster-Versammlungsstättenverordnung (MVStättV).

2.4.5 Video-Überwachungsanlage

Die Videoüberwachung erfolgt zentral von der Polizeileitstelle und teilweise parallel dazu von der Hallen- bzw. der Stadionregie. Die Videoüberwachung dient der allgemeinen Überwachung der An- und Abwanderung von Zuschauern sowie des reibungslosen Ablaufs einer Sportveranstaltung. Kameras sollten an allen Zugangswegen, äußeren Umgehungen und öffentlichen Bereichen innerhalb der Sportanlage installiert sein. Die Positionen sind außerhalb des Zugriffsbereichs von Zuschauern zu wählen.

► Anforderungen:

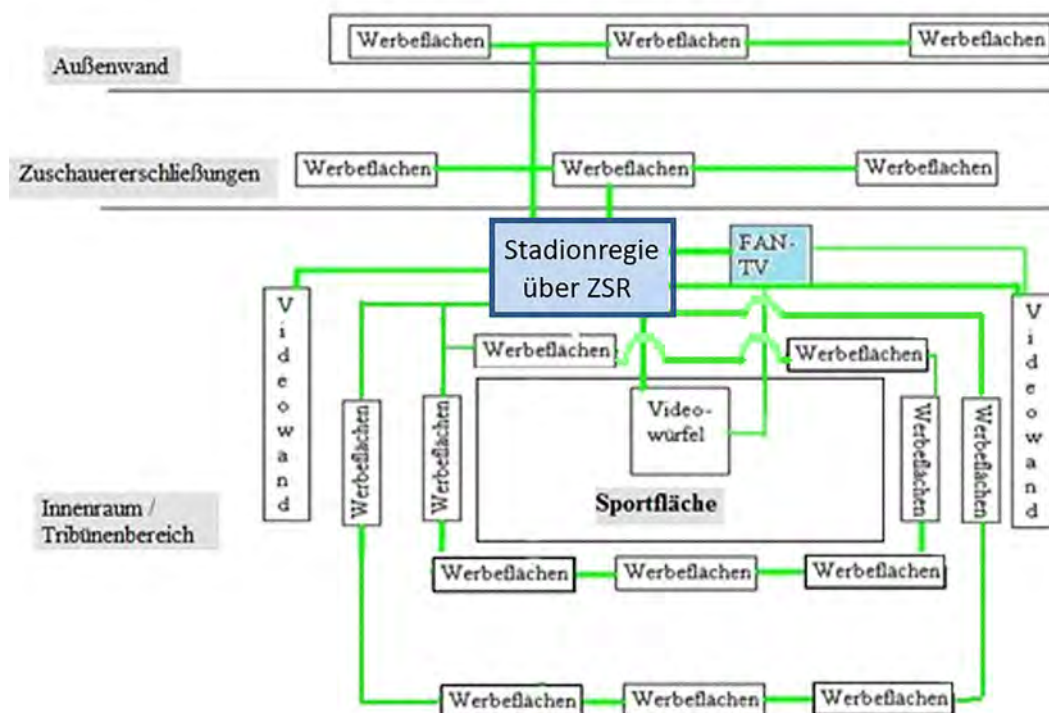
- Installation von Schwenk-Neigeköpfen
- Zoom-Möglichkeiten
- Erstellung von Standbildern
- Zentraler Zugriff von der Polizeileitstelle
- Videoaufzeichnungsmöglichkeit für alle Kameras
- CCD¹⁵-Color-Kamera mit hoher Lichtempfindlichkeit 0,5 Lx
- AGC- und fernsteuerbarem elektronischen Shutter¹⁶
- wahlweise Autofocus oder manueller Focus
- Fernsteuerbarkeit aller Kameraparameter über serielle Schnittstelle

- Genlock¹⁷
 - Fernsteuerbares Zoom-Objektiv 12-240mm / F1,6 pot.
 - FBAS¹⁸ und Y/C¹⁹ – Videosignale
 - LWL- bzw. Koaxialverkabelung
- Zusätzliche Anforderungen für Kameras im Freien:
- Wetterfestes, beheizbares und korrosionsbeständiges Gehäuse mit
 - Schutzmaßnahmen gegen Eindringen von Wasser und Wasserdampfbildung (Beschlag der Scheibe)
 - Objektivöffnung mit gedichteter Planscheibe und Abdeckung gegen Spritzwasser
 - Langzeit korrosionsbeständige und gedichtete Steckverbinder
 - LWL-Verkabelung

Anzahl sowie Ausrichtungen und Positionierungen müssen natürlich den architektonischen Gegebenheiten entsprechen und die aufgeführten Anforderungen erfüllen. So ist die Anzahl der Kameras auch abhängig von der Anzahl der verschiedenen Ebenen innerhalb einer Sportanlage. Durch die Verwendung von Kameras, die einen Schwenkradius von 180° haben, bzw. als Dome-Kamera²⁰ mit 360° konzipiert sind, kann die Anzahl der Kameras erheblich reduziert werden. Auf der anderen Seite besteht bei der Verwendung von nur schwenkbaren Kameras die Gefahr, zeitweise ‚weiße Flächen‘ zu schaffen, die temporär nicht einsehbar sind. Die Kabelführung erfolgt über den ZSR und wird von dort direkt zum Polizei-Lagezentrum weitergeleitet.

Die Verkabelung sollte gemäß ‚Sternstruktur‘ erfolgen, damit einzelne Kameras individuell gesteuert werden können. Die Dachkonstruktion kann hier auch eine Überwachungskamera am Videowürfel (360°) aufnehmen. Die Anzahl der Kameras richtet sich natürlich nach der zu überwachenden Fläche außerhalb der Sportanlage und damit der Beschaffenheit der Zugangswege.

2.4.6 Hauswerbung



Die grünen Linien verdeutlichen die notwendigen Kabelverbindungen für den Datentransport.

Abb. 54: Leitungsplan zur variablen digitalen Werbung

Die grünen Linien verdeutlichen die notwendigen Kabelverbindungen für den Datentransport.

Die Hauswerbung hat sich über die reine Bandenwerbung hinaus weiterentwickelt. Teils sind baulich vorgegebene Flächen im Tribünenbereich vorhanden, teils kann zusätzliche Werbung über FAN-TV bzw. über die Anzeigetafeln, Videowände und Videowürfel getätigt werden. Auch besteht die Möglichkeit einer Videowand-Präsentation an der Außenwand einer Sportanlage (z.B. O2-Arena Berlin/Stadion in Sao Paulo, BRA). Bei allen baulich vorgegebenen Werbeflächen ist jedoch ihre Flexibilität und Variabilität wichtig, da entsprechend der Rechtevergabe Werbung für spezifische Sponsoren reserviert werden müssen. Bei Fernseh-Übertragungen gilt der Grundsatz:

Werbeflächen dürfen nicht vor dem Sport platziert sein. Die Werbeflächen werden von der Hallen-/Stadionregie geschaltet und verwaltet. Bei Veranstaltungen ohne Fernsehübertragung können die Werbepanels allerdings auch beidseitig angebracht sein.

2.4.7 Ergebnisanzeigen/Großbildanzeigesystem (scoreboards)

Die Buchstabengrößen der Ergebnistafeln in Stadien sind von den jeweiligen Sportarten abhängig. Höhe der Buchstaben: maximaler Abstand der Tafel zu den Zuschauern dividiert durch 500; Breite: Höhe x 0,7. Für Leichtathletikveranstaltungen²³ sind die horizontalen/vertikalen Anzahlen entsprechend zu erhöhen.

23 Vergleiche die Ergebnistafeln der verschiedenen Sportarten in Veröffentlichung 16/3

Großbildanzeigesystem

Für den Stadion-Innenbereich sind 2 videofähige Anzeigetafeln vorzusehen. Sie dienen der Darstellung von Grafiken und aktuellen Informationen in Schriftform, Videoclips und Standbildern. Die Anordnung muss so vorgenommen werden, dass mindestens 50% der Zuschauer eine der beiden Tafeln und deren Darstellungen zum Spielverlauf erkennen können. Die Aufstellung der Großbild-Wände muss so gewählt werden, dass die Sicht der Zuschauer auf das Spielfeld nicht eingeschränkt wird.

Bei der Konzipierung der Farbvideotafel wird gefordert, dass bei Tageslicht mit direkter Sonneneinstrahlung oder eingeschalteter Fern-

sehbeleuchtung eine optimale, homogene Bild-darstellung mit sehr guter Lesbarkeit sicherge-stellt ist. Das Anzeigesystem und das verwendete Montagematerial müssen den einschlägigen VDE-, DIN- und CE-Vorschriften entsprechen. Die geltenden Richtlinien des ZVEI¹⁴ sowie des Bundesamtes für Telekommunikation sind zu beachten.

LED-Videotafel

Ausgehend von der Gesamtgröße des Stadions und den damit entstehenden Sichtentfernun-gen, sollten die Videotafeln nicht kleiner als 50 m² sein. Die gesamte Tafel sollte in modularer



- Oberer Catwalk
- mögliche zusätzliche Kameraposition
- Zugang zur Videowand Und zur Kameraposition

Blick auf Stadionkurve in Stuttgart



- Oberer Catwalk
- Zugang zur Videowand

Blick aus Sicht der Hintertorkamera in Hannover

Vorteil der Stuttgarter Lösung (mit 400 m Rundbahn) ist neben der guten Zugänglichkeit über einen zusätzlichen Zu-gang die Einbeziehung einer zusätzlichen Kameraposition. (Kamerakopf über Videowand statt hinter der Videowand).
 Abb. 55: Vergleich der Videowände in Stuttgart und Hannover

Bauweise ausgeführt sein. Der erforderliche Pixelabstand für die vorzusehenden Videowände sollte zwischen 20 und 30 mm liegen. Die Auflösung ergibt sich aus der Gesamtgröße und dem gewählten Pixelabstand. Anzustreben ist eine Auflösung, die dem Fernsehbild nahekommt. Die möglichen darstellbaren Farben ergeben mit 16,7 Mio. Farben eine entsprechende Farbechtheit. Der mögliche horizontale Ablesewinkel von 150° sollte nicht unterschritten werden. Für die vertikale Richtung sind 60° als ausreichend zu betrachten. Die mögliche Bildwiederholrfrequenz (refresh) sollte nicht unter 100 Hz liegen.

Die Ansteuerung der Videotafel sollte über ein universelles Grafiksystem erfolgen, welches als Textgenerator, Grafiksystem und Videosystem geeignet ist. Schnittstellen für externe Einspeisung (TV, FAN-TV) sollten in geeigneter Form vorhanden sein (SD/ HD, Y/C, RGB, SVGA). Die erforderliche Anschlussleistung darf mit 3 x 125A (400V/3-phasig/50Hz) nicht überschritten werden. Die Gesamtkonstruktion pro Anzeigetafel sollte ein max. Gewicht von 11.000 kg nicht überschreiten. Alle konstruktiven Hilfselemente zum Aufbau der Videotafel sind entsprechend den Forderungen der vom TÜV vorgegebenen Richtlinien vorzusehen.



In den Videowürfel können sowohl HF²⁶- als auch Ü-Wagenausgangs- als auch FAN-TV Signale eingespeist werden. Die Dachkonstruktion, mit der Öffnungsmöglichkeit, erlaubt die Aufhängung eines solchen Videowürfels über dem Spielfeldmittelpunkt. Im Hintergrund ist der Catwalk mit Lautsprechern zu erkennen
Abb. 56: Videowürfel (Arena auf Schalke)

Sämtliche Verbindungsleitungen werden vom Standort der Videowände über den zentralen Schaltraum zur Hallen-/Stadionregie verlegt. Dort befindet sich auch der Standort des Grafiksystems. Ganz wichtig ist die Kontrollmöglichkeit der Einspeisung.

2.4.8 FAN-TV

Ein wesentlicher Bestandteil moderner Wettkampfstätten sind die eigenen Bilderfassungssysteme. Hierbei spielt das bereits erwähnte FAN-TV eine dominierende Rolle. Der Regieraum und die entsprechenden Kamera-Standflächen müssen entsprechend mit Triaxkabel bzw. Glasfaserkabel verbunden sein. Die Kamerapositionen für das FAN-TV sollten fest verkabelt werden. Die Kabel werden vom jeweiligen Kamerastandort über den zentralen Schaltraum in den Regieraum (TV-Controller-Center) verlegt. Das Kabelnetz muss den gültigen Spezifikationen der öffentlich-rechtlichen wie auch der privaten Rundfunkanstalten entsprechen. Die fortschreitenden Übertragungstechniken erfordern Möglichkeiten problemloser Veränderungen der Kabelverlegungen.

Der Weg der Leitungen verläuft von den einzelnen Anschlusskästen über die Sendezentrale/Regieraum des FAN-TV und endet von dort im Übergaberaum für den TV-Compound. Wichtig ist bei dieser Lösung, dass bei bestimmten Events dieser Weg von den Anschlusskästen zum Übergaberaum so abgesichert werden kann, damit nur ein kontrollierter Signalaustausch erfolgen und somit ein Abgreifen bestimmter Signale verhindert werden kann. Findet keine TV-Übertragung statt, können alle zur Verfügung stehenden Kamera-Standflächen vom FAN-TV genutzt werden.

In Abb. 57 sind nur die notwendigen Kabelverbindungen des FAN-TV dargestellt. Der Datentransport muss in beide Richtungen gewährleistet sein. Der Datentransport erfolgt über den ZSR. Die Verbindung zum Medienübergaberaum muss schaltbar (trennbar) sein.

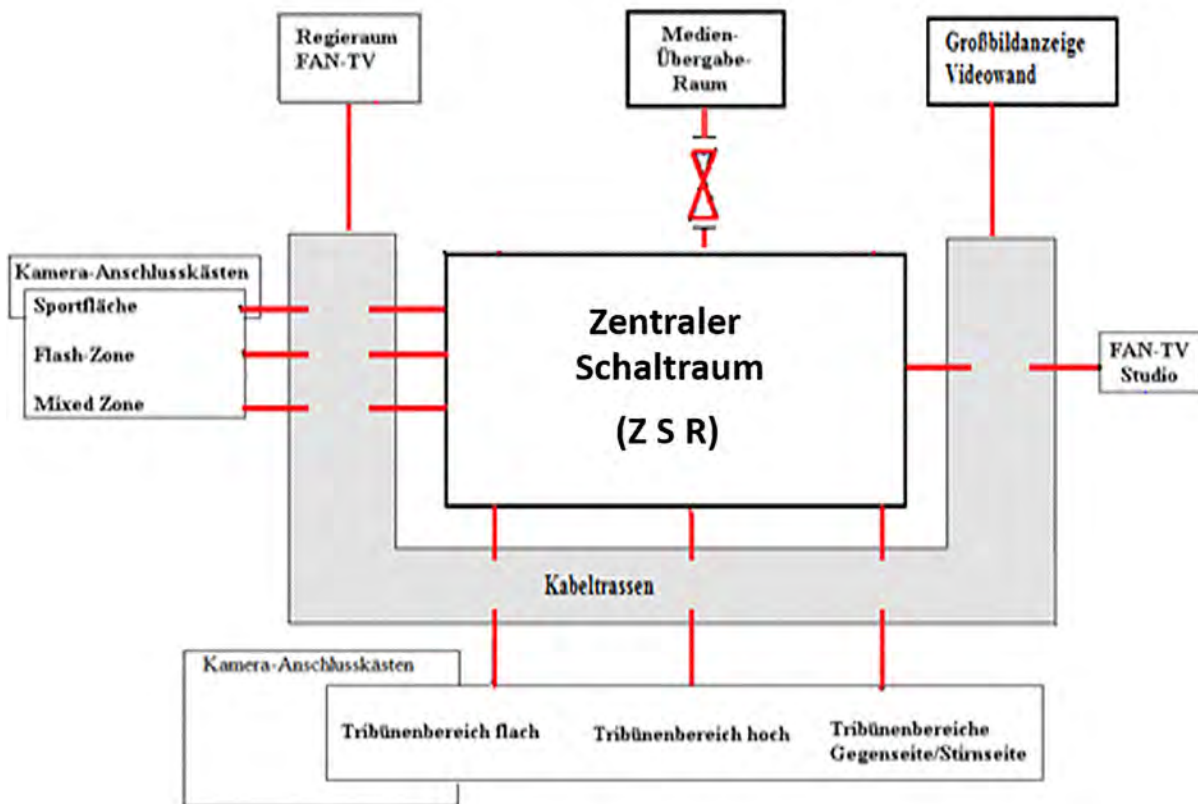


Abb. 57: Netzplan Regieraum FAN-TV

2. 4. 9 Mess- und Datensysteme/ Informationskanäle

Die veranstaltungsspezifischen Programme, wie z.B. das TV-Endbild, Informationsseiten zum Spielverlauf oder FAN-TV werden meist nur während der Veranstaltungen über Informationskanäle zur Verfügung gestellt.

Das TV-Endbild wird vom produzierenden Ü-Wagen meist als HD-Signal eingespeist und muss über ein Video-Patchfeld des Medienübergaberaums in der Kabelkopfstation eingespeist werden können. Zwischen Medienübergaberaum und Kabelkopfstation sollten ausreichend Videoverbindungen existieren. Ebenso muss das gesamte Informationssystem in die Gesamtkonzeption eingegliedert sein. Als Beispiele sind in den folgenden Abbildungen das ‚Scouting‘ in Sportspielen sowie die Mess- und Datentechnik bei Leichtathletikveranstaltungen dargestellt.

Das Signal muss in sehr guter Qualität verfügbar sein. Der Einsatz von Lichtwellenleiterkabel ist für die große Entfernung zwischen Ü-Wagenstandplatz und Kopfstation bzw. Medienübergaberaum notwendig. Es muss die Möglichkeit gewährleistet sein, dass Scouting-Dienstleister oder die TV-Produktionsfirma eigene Informationskanäle in die BK-Anlage einspeisen können.

Die Kabelkopfstation ist die Zentrale des Breitband-Kabelsystems einer Sportanlage. Die Einspeisung erfolgt über FAN-TV Regieraum; Infokanäle, Grafik bzw. Datenbearbeitung über Rechnersysteme. TV-Kameras, Ü-Wagen mit TV-Endbild²⁷ und Ü-Wagen mit Programm-Ton (PGM) über den Medienübergaberaum.

Entsprechend sind die Kabeltrassen zu den verschiedenen Bereichen notwendig. Die über Ton-, Video- und HF-Kabel sowie über die Satelliten-Empfangsanlage eingespeisten Daten

werden in der Kabelkopfstation über Modulatoren und Demulatoren umgewandelt und über Verteilerverstärker an die Senken in den verschiedenen Bereichen weitergeleitet.

Ansonsten sind die einzelnen notwendigen Geräte der Grafik über Bluetooth miteinander verbunden und somit auch mit Zentralen vernetzbar.

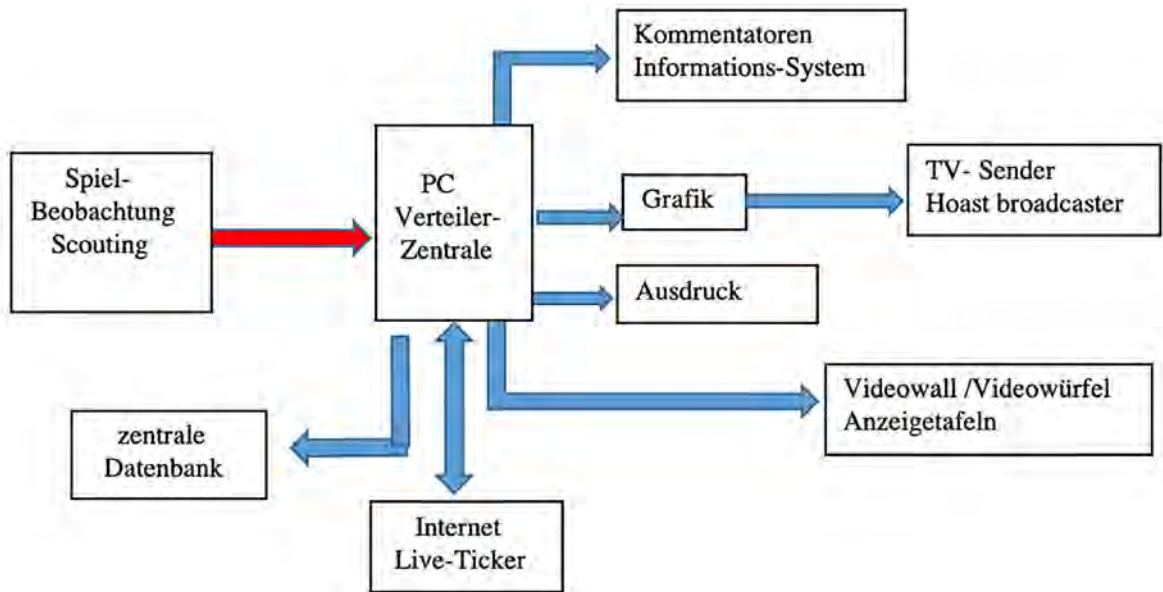


Abb. 58: Informationssystem (Sportspiele)

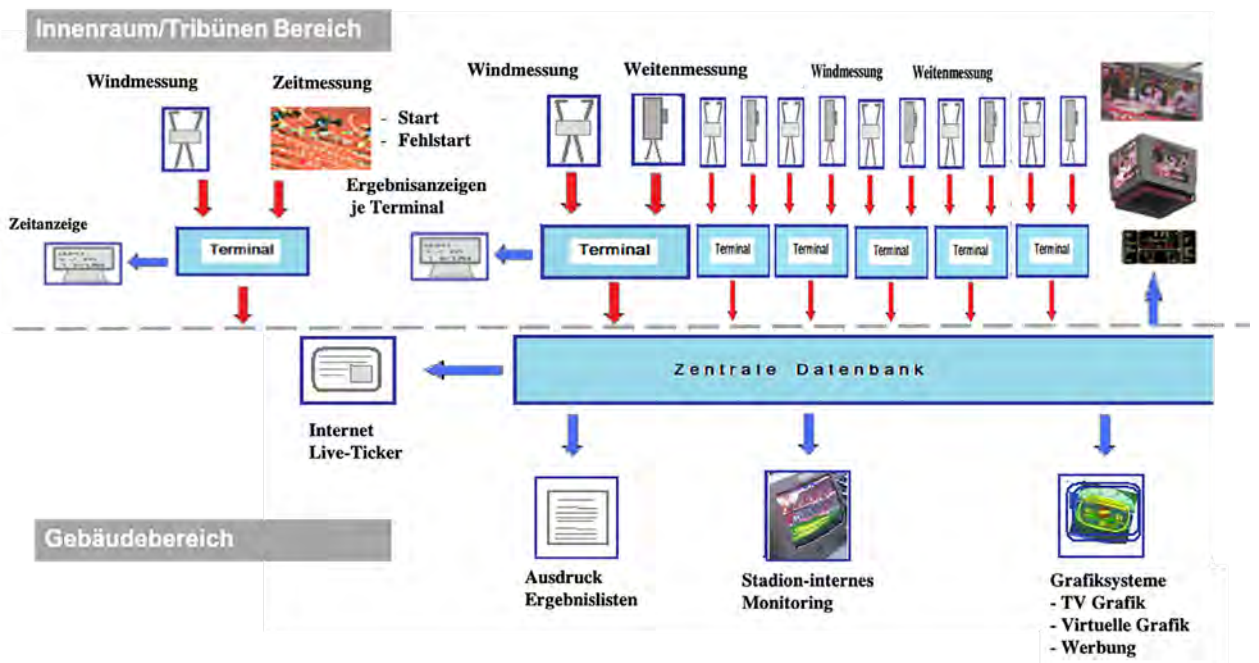


Abb. 59: Darstellung der Mess- und Datentechnik (LA-field/ LA-track)

TV-Monitor Infosystem

Um die Pressemitarbeiter, die VIP-Gäste, das Veranstaltungspersonal und sonstige Gäste mit Informationen zum Spielverlauf zu versorgen, sind die wesentlichen Medien- und VIP- und Gastronomiebereiche mit einer ausreichenden Anzahl von TV-Geräten auszurüsten. Des Weiteren sind für Großveranstaltungen zur flexiblen Aufstellung zahlreiche TV-Geräte bereitzustellen, deren Größen und Anzahl grundsätzlich in Abhängigkeit der Raumaufteilung und Raumgeometrie vorzusehen sind. Sie sind so zu installieren, dass sie den Journalisten eine ungehinderte Sicht auf die Monitore ermöglichen. Dabei sind Blöcke mit 2 bis 3 Geräten zu bilden, welche jeweils die TV-Endbilder, Zusatzinformationen und/oder FAN-TV-Kanäle ausstrahlen.

Anschlussmöglichkeiten für Fernseher bzw. TV-Monitore sollten in fast allen Räumlichkeiten bestehen.

2. 4. 10 Breitbandkabel-Anlage

Die Kabelkopfstation ist die Zentrale des Breitband-Kabelsystems einer Sportanlage.

In der Grafik wird deutlich, dass gerade das Breitbandkabelsystem eine Schnittstelle zwischen Teilen der internen Medien und Teilen der externen Medien darstellt.

Die Einspeisung erfolgt über FAN-TV Regieraum, Infokanäle Grafik bzw. Datenbearbeitung über Rechnersysteme, TV-Kameras, Ü-Wagen mit TV Endbild und Programm-Ton (PGM).

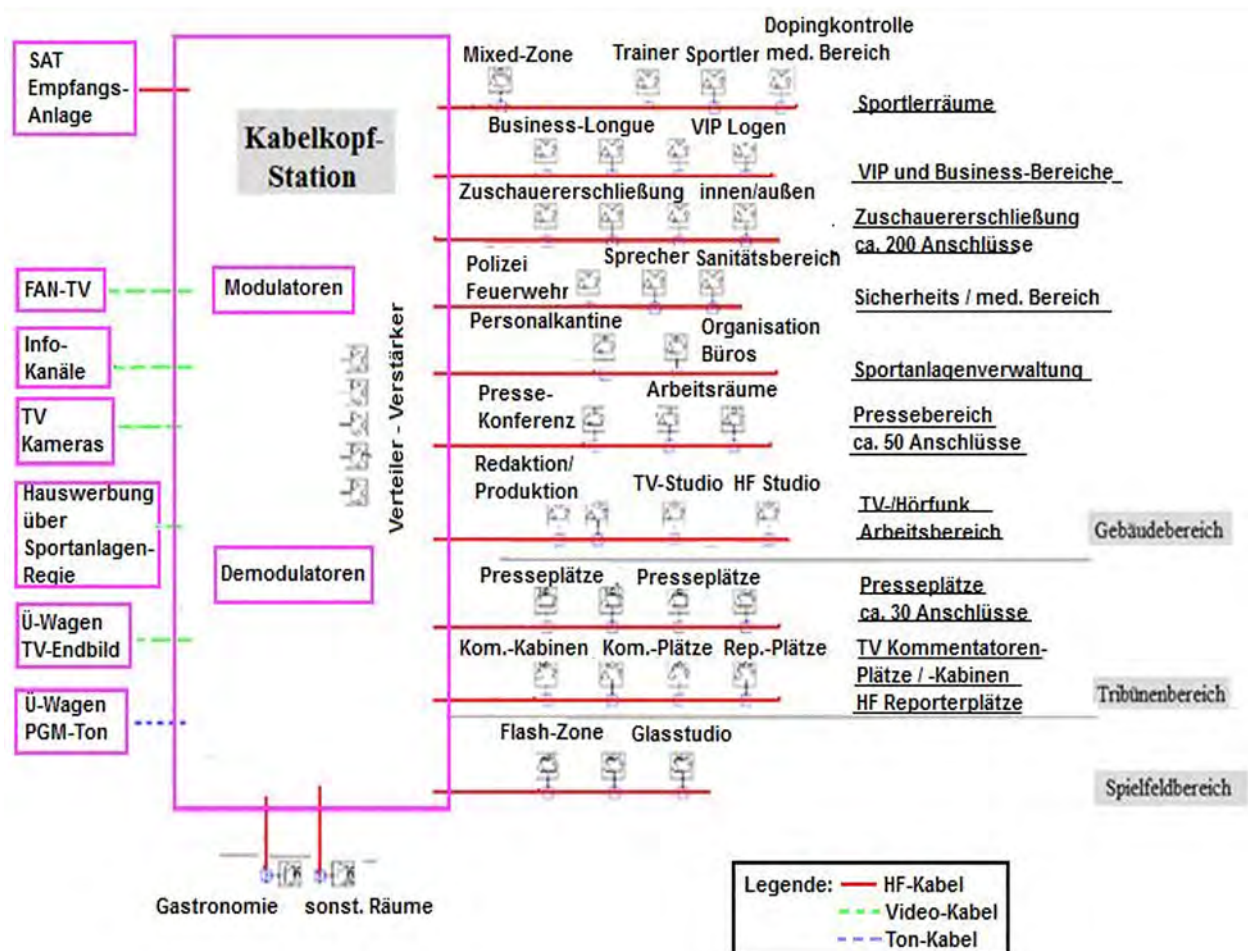


Abb. 60: Schaltbild BK-Anlage⁵⁸

Über Modulatoren und Demodulatoren erfolgt der Datenaustausch auf die verschiedenen Bereiche im Gebäudekomplex, auf den Tribünenbereich und die Bereiche am/auf dem Spielfeld. Entsprechend sind die Kabeltrassen zu den verschiedenen Bereichen notwendig. Die über Ton-, Video- und HF-Kabel sowie über die Satelliten-Empfangsanlage eingespeisten Daten werden in der Kabelkopfstation über Modulatoren und Demodulatoren umgewandelt und über Verteilerverstärker an die Senken in den verschiedenen Bereichen weitergeleitet. Der Datentransport erfolgt mit Hilfe von Glasfasertechnik, die einen schnellen Datentransfer gewährleistet.

2.5 Datentransfer

Wegen der grundsätzlich großen Bedeutung des Datentransfers werden diesem Abschnitt die allgemeinen Anforderungen bezüglich der Verlegesysteme vorangestellt.

2.5.1 Anforderungen des Datentransfers

Kabelverlegungen und Kabelverlegungssystem

Bei Kabelverlegungen unterscheidet man grundsätzlich nach

- Primärverkabelung (alle von außen in die entsprechenden Gebäude und in die Schutzbereiche der Gebäude eingeführten Kabel);
- Sekundärverkabelung (umfasst die Verkabelung zwischen den Ebenen eines Gebäudes über Stockwerk- und Etagenverteiler);
- Tertiärverkabelung (die Verkabelung auf den verschiedenen Ebenen zwischen den Etagenverteilern und den entsprechenden Anschlussdosen).

Man unterscheidet nach ‚festen‘ und ‚temporären‘ Kabelverlegungen. Die Kabelverlegungen der internen Medien erfolgen meist in der fest verlegten Form, die der externen Medien vorwiegend in der temporären Form. Die Leitungen für die Energieversorgung, Kommunikations-, MSR-Technik und Dateninfrastruktur sind in einem gemeinsamen Verkabelungskonzept zu behandeln.

Neben der Auswahl von Kabelarten ist auch die Verlegestruktur der Verkabelung für die Sicherheit des Datenflusses relevant. Aus der Vielzahl der Verlegungsmöglichkeiten hat sich die Sternstruktur als die sicherste Variante von Verkabelungssystemen erwiesen. Bei dieser Struktur werden die Fehlerquellen auf ein Minimum reduziert.

Grundsätzlich gelten die Vorschriften für Anlagen mit Menschenansammlungen, wobei die Forderungen hervorzuheben sind nach:

- der Verlegung nicht brennbarer Leitungen (mineralisierte Leitungen)
- der Verlegung von Leitungsanlagen mit verbessertem Verhalten im Brandfalle (halogenfrei)
- geschützte Verlegung von Leitungsanlagen

Folgende Kabel/Leitungen sind zu verlegen:

- Starkstromkabel
- Stromkabel
- Fernmeldekabel (FM-Kabel)
- Datenkabel (Kupferkabel / Twisted-pair-Kabel)
- NF-Kabel63
- Lichtwellenleiter (LWL /Glasfaserkabel)

Kabeltrassen

Kabeltrassen sind konstruktive Einrichtungen für die Aufnahme von Kabeln, die meist an der Decke, an Wänden oder unter Böden angebracht und leicht zugänglich sind. Die Kabeltrassen an der Decke bestehen aus U-förmigen ebenen Ablageflächen. Aus Gründen der Schirmung verwendet man als Ablageflächen so genannte Metalltrassen in offener oder geschlossener Bauweise. Die geschlossene Bauweise wird meist bei den fest verlegten Verlegesystemen eingesetzt und hat gegenüber der offenen Bauweise den Vorteil der besseren elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Bei der temporären Verkabelung wird meist die offene Bauweise wegen der besseren Zugänglichkeit beim Auf- und Abbau eingesetzt. Zur Verbesserung der elektromagnetischen Verträglichkeit müssen bei der offenen Bauweise bestimmte Verlegemöglichkeiten beachtet werden. In jedem Fall müssen die Trassen geerdet sein.

Für die senkrechte Kabelführung werden als Hilfsmittel Steigleiter, Kabelleiter und Kabelrinnen verwendet bzw. U-förmige Sammelhalter. Alle Kabeltrassen und deren Konstruktionsteile müssen einen Funktionserhalt im Brandfall von bis zu 90 Minuten gewährleisten.

Bei der heutzutage weiterentwickelten Datenübertragung fallen so große Datenmengen an, dass meist Glasfaserkabel verwendet werden müssen. Gerade in den Stadien mit ihren langen Leitungswegen ist die Verwendung von Glasfaserkabeln unumgänglich. Aus Gründen der technischen Anpassungsmöglichkeiten ist unbedingt dafür Sorge zu tragen, dass die Kabelführungen gut zugänglich und problemlos veränderbar sind. Kabeltrassen sind so anzuordnen, dass sie eine räumlich getrennte Führung von Starkstrom-, Kommunikations-, Daten- und Signal-Isolationsleitungen ermöglichen. (siehe Abb. 61: Beispiel für den Aufbau von Kabeltrassen)

Wand- bzw. Deckendurchbrüche sind durch Abschottungen gegen Brand- und Rauchausdehnung abzusichern. Zu beachten ist vor allem die Abschottungsmöglichkeit notwendiger Leerrohre. Zu empfehlen sind Kästen, die im Brandfalle durch Aufschäumung eine Rauch- bzw. Brandausdehnung automatisch verhindern. Kabelabschottungen sind so auszuführen, dass Erweiterungen (Nachverlegungen) ohne Beschädigung der bereits verlegten elektrischen Leitungen und der Abschottung selbst möglich sind. Auf jeden Fall müssen sie den in der DIN aufgeführten Abschottungen entsprechen.

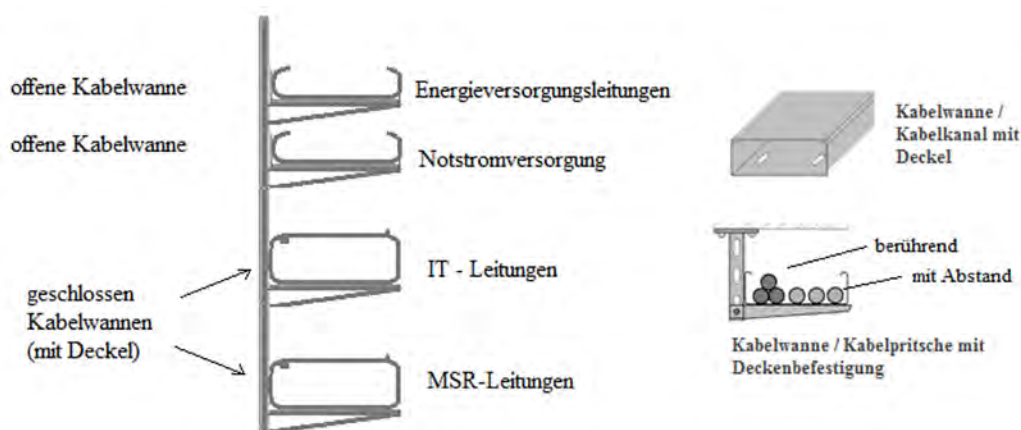


Abb. 61: Beispiel zum Aufbau von Kabeltrassen für verschiedene Leitungstypen²⁴

²⁴ Weitere wichtige Hinweise zur Verlegung elektrischer Kabel findet man in der MLAR 03/2000 (Muster-Leitungsanlage-Richtlinie)

Vorzugsweise sind metallene, durchverbundene Kabelkanäle, Pritschen oder Kabelleiter zu verwenden. Diese sind in regelmäßigen Abständen elektrisch gut leitend, großflächig und zuverlässig mit dem Potenzialausgleich (Gebäudearmierung) folgendermaßen zu verbinden.

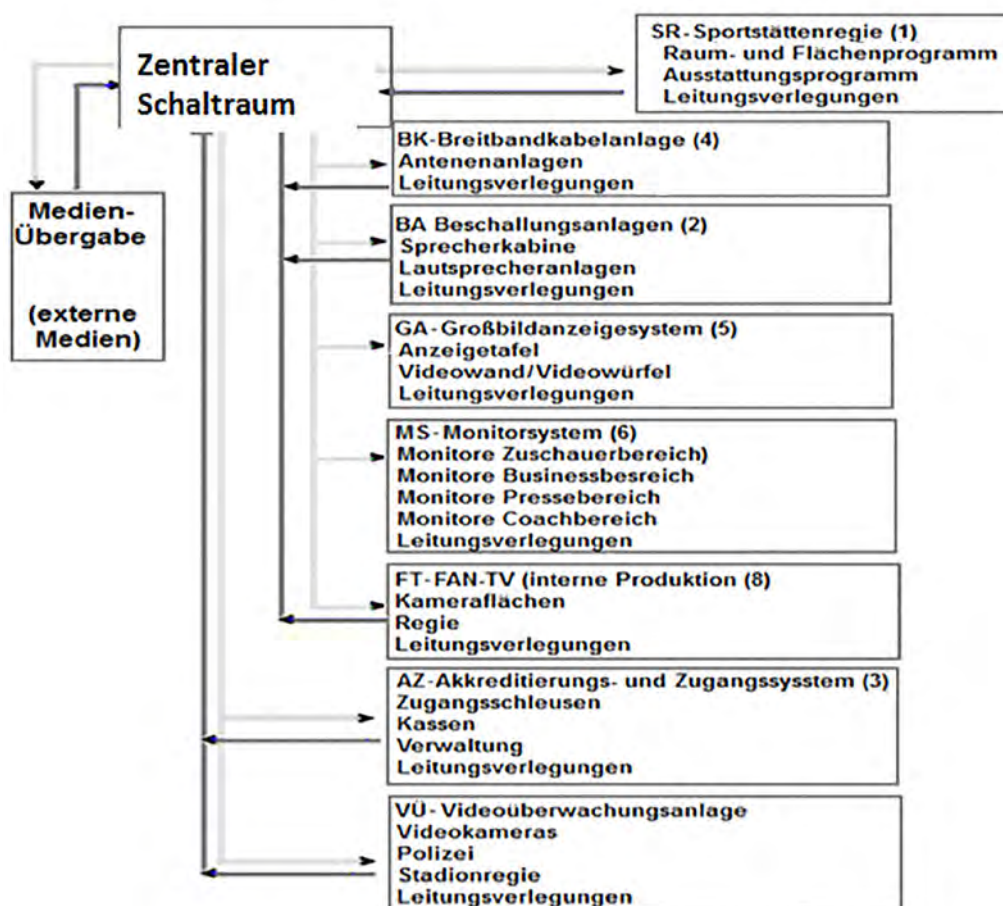
2. 5. 2 Leitungsverbindungen und Kabeltrassen

Die dunkelgrauen Linien verdeutlichen, welche Bereiche Daten zum ZSR senden, die hellgrauen Linien verdeutlichen, wohin Daten vom ZSR

verteilt werden, bei der Verwendung gleicher Kabeltrassen.

Interne Medien

Abbildung 62 verdeutlicht das Zusammenführen der verschiedenen internen Medien mit der bereits im Kapitel ‚Raum- und Ausstattungsprogramm der internen Medien‘ näher beschriebenen Schaltzentrale: dem Zentralen Schaltraum. Die Leitungsführungen erfolgen über entsprechende Kabeltrassen, wie bereits im Kapitel Datentransfer allgemein beschrieben.



Die dunkelgrauen Linien verdeutlichen, welche Bereiche Daten zum ZSR senden, die hellgrauen Linien verdeutlichen, wohin Daten vom ZSR verteilt werden, bei der Verwendung gleicher Kabeltrassen.

Abb. 62: Leitungsverbindungen über den Zentralen Schaltraum (ZSR)

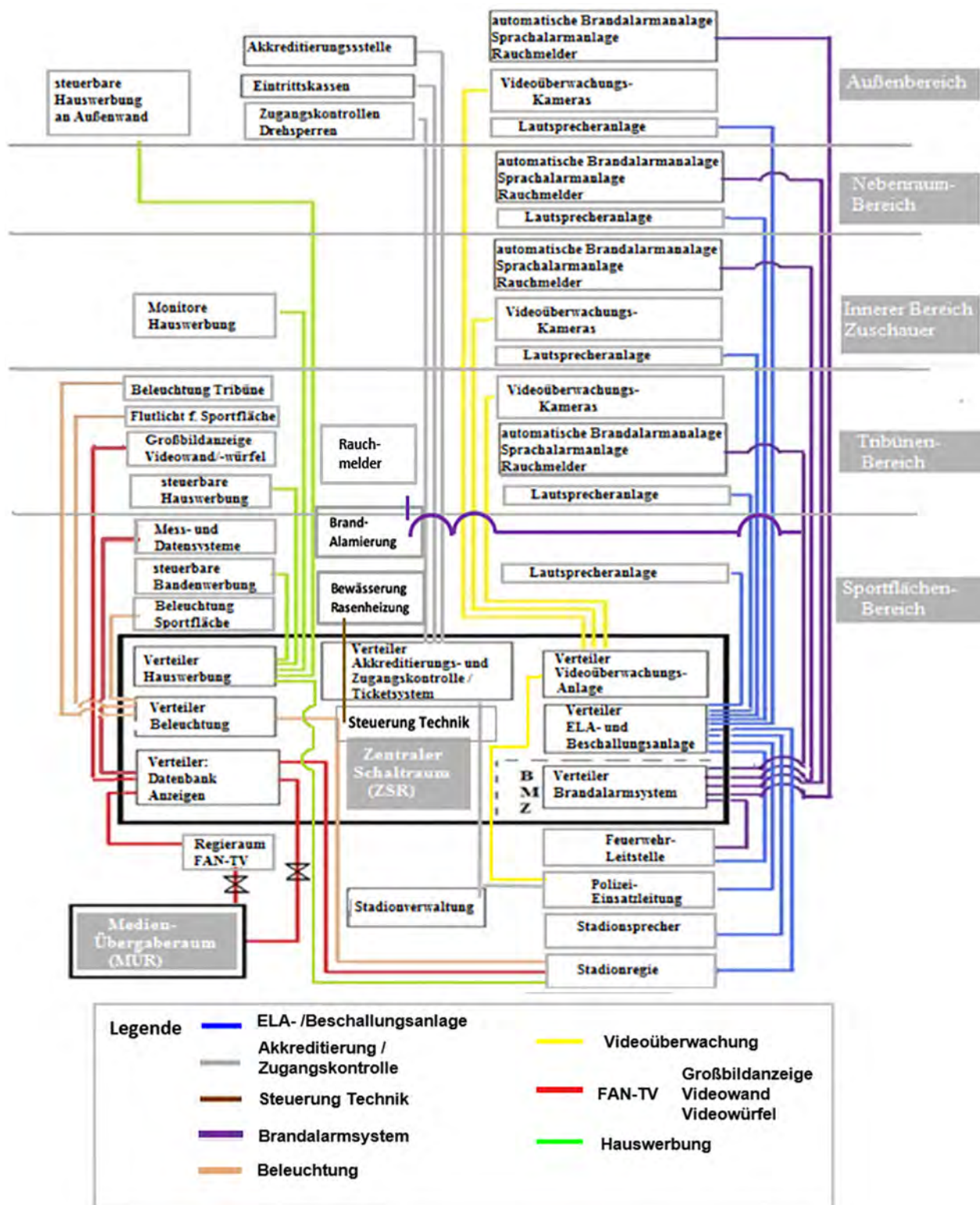
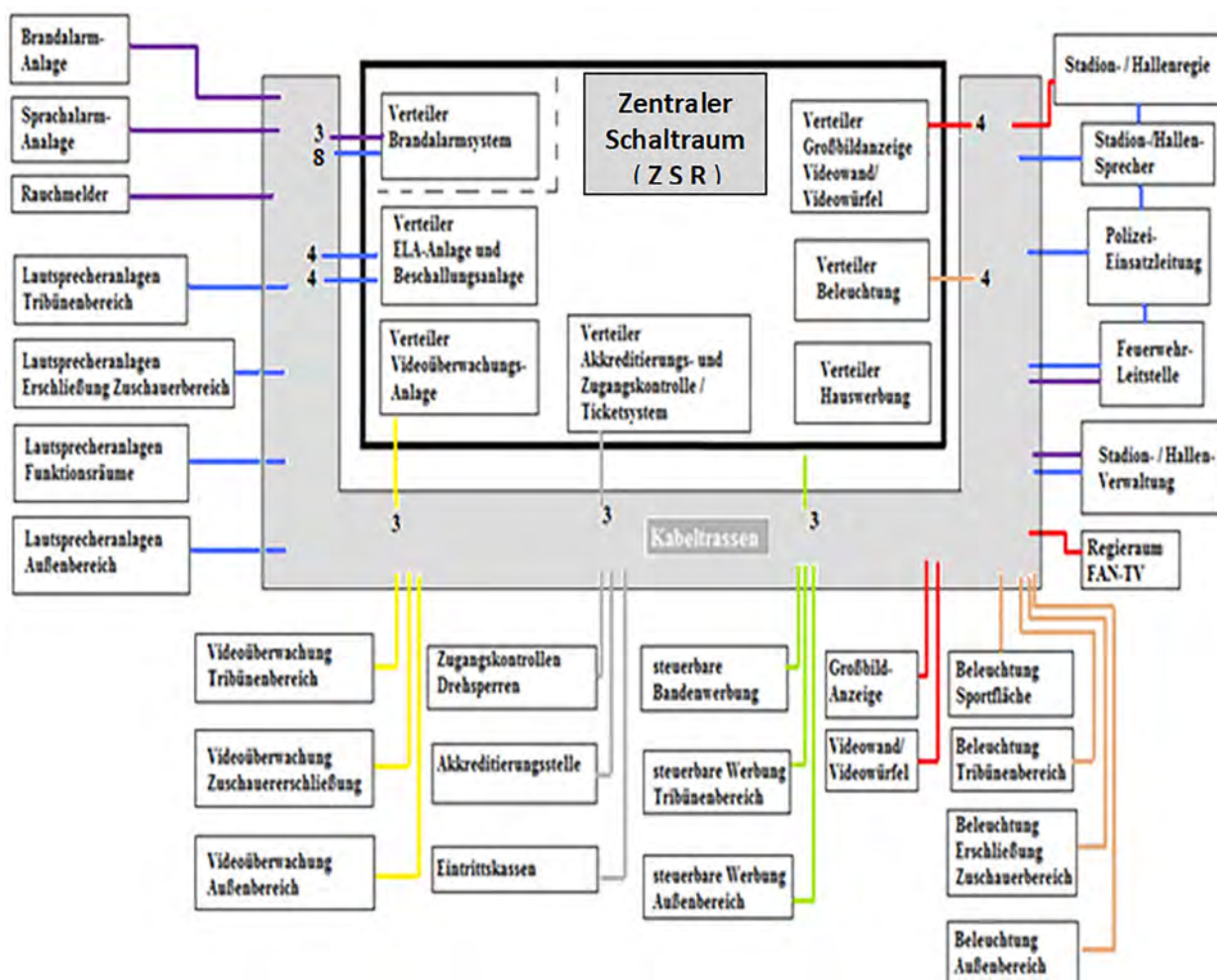


Abb. 63: Zusammenfassung - Kabeltrassen der internen Medien

Kabeltrassen zum Raumprogramm interner Medien

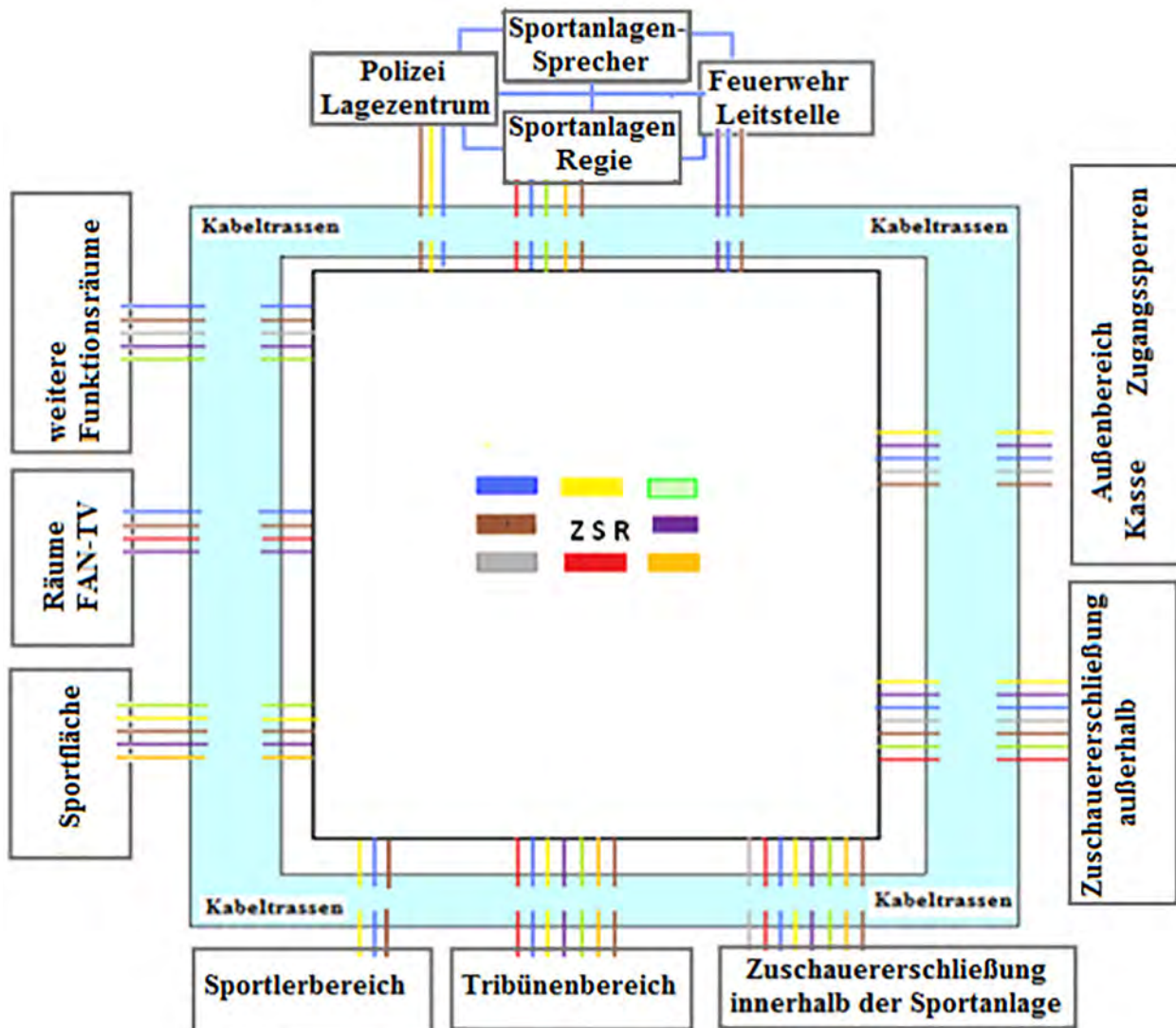
Die folgenden Schaubilder zeigen die notwendigen Leitungsverlegungen innerhalb einer Sportanlage zwischen den einzelnen notwendigen Räumen und verdeutlichen die zentrale Bedeutung des Datenaustauschs. Es wird detailliert dargestellt, welche Leitungsverbindungen im Zentralen Schaltraum zusammenlaufen, geschaltet und verteilt werden. Die Beschallung, Videoüberwachung und das Akkreditierungs-/Zugangssystem einer Sportanlage hängen, ebenso wie die gesamten

Bild- und Ergebniserfassungssysteme, von einer störungsfrei funktionierenden Infrastruktur des gesamten Kabelnetzes ab. Für die Planungsgrundlagen einer Sportanlage sind die Kabeltrassen für den Datentransfer zwischen dem Zentralen Schaltraum und den jeweiligen Endpunkten entscheidend. So müssen die Räume laut Raumprogramm mit dem zentralen Schaltraum verbunden sein – ebenso die zu erreichenden Endpunkte (Quellen/Senken). Somit ergeben sich für jedes interne Medium differenzierte Spinnenpläne, die dann zu einem Spinnenplan des Zentralen Schaltraums zusammengefasst werden.



In diesem Schaubild ist der Feuerwehrtechnikraum im Zentralen Schaltraum integriert und durch die gestrichelte Linie dargestellt. Die Zahlen an Kabeltrassen zu den Verteilern verdeutlichen die Mindestanzahl der Kabeltrassen, die von den Verteilern ausgehen.

Abb. 64: Datentransfer der internen Medien



Die unterschiedlich kolorierten Rechtecke stellen die einzelnen Schaltschränke mit ihren Funktionen dar.

Vergleiche die farblichen Kennzeichnungen mit Legende in Abbildung 63.

Abb. 65: Plan der Kabelverlegungen²⁵

Zur Vollständigkeit wird an dieser Stelle auf die notwendige Verbindung zwischen dem FAN-TV und dem Host Broadcaster hingewiesen, damit in die Videowürfel bzw. Videowände entsprechend Fernsehbilder eingespeist werden können. Aus rechtlichen Gründen der Fernsehübertragungen muss diese Verbindung

zwischen den internen Medien (Werbung / FAN-TV/Großbildanzeigesystem/ Breitbandkabelanlage) sowie den externen Medien (vorwiegend TV) unbedingt schaltbar sein. Nur so kann verhindert werden, dass Übertragungen die rechtlich geschützt sind, von anderen Nutzern unrechtmäßig verwendet werden

²⁵ Die Abbildungen zu den Kabeltrassen gelten weitestgehend für Stadien und Arenen gleichermaßen. Daher wird auf getrennte Darstellungen, wie in der SR 13/6 „mediengerechte Sportanlagen“ verzichtet.

Externe Medien

Der Datenaustausch der externen Medien erfolgt teilweise über diese beschriebenen informationstechnischen Einrichtungen wie Internet, Telekommunikation und andere. Für den Datenaustausch innerhalb der externen Medien sind im Wesentlichen die Datentransporte des Fernsehens (TV - host broadcaster) zuständig. Im Mittelpunkt der Datentransporte steht der Übertragungswagen des host broadcaster, in dem alle Daten auflaufen und von dem alle Daten an die entsprechenden TV-internen Senken verteilt werden.

Kabeltrassen für Kamera-Standflächen

Für die Versorgung der verschiedenen Kamera-Standflächen mit den notwendigen Kabeln zum Datenaustausch sind die unten dargestellten Kabeltrassen notwendig. Zum einen ergibt sich eine sternförmige Anordnung der Kabeltrassen mit dem Medienübergaberaum als Zentrum (im Schaubild als durchgehender blauer Balken dargestellt). Zum anderen können die Kabeltrassen auch ringförmig auf den verschiedenen Ebenen angeordnet werden (im Schaubild gestrichelt dargestellt).

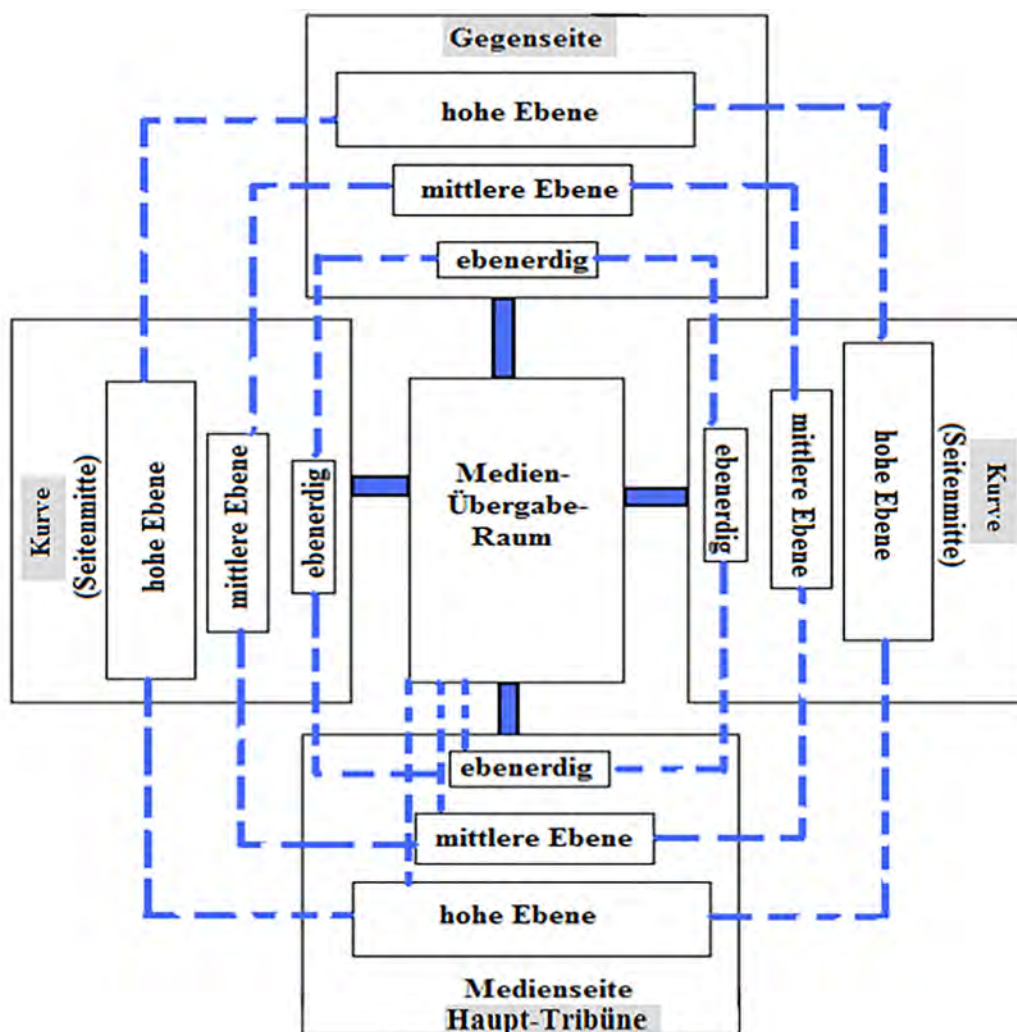


Abb. 66: Anordnung von Kabeltrassen für TV-Kameras in Stadien/Arenen

Der Datentransfer zwischen Medienübergaberaum und TV-Compound erfolgt über frei zugängliche Kabeltrassen bzw. unterirdische Kabelschächte. Die folgende Abbildung zeigt eine Möglichkeit der Kabelführung wie sie im Stadion Köln realisiert ist.

Weitere Ausführungen zu Kabeltrassen und Leitungsverlegungen sind in der sportartspezifischen Untersuchung Fußball enthalten.²⁶

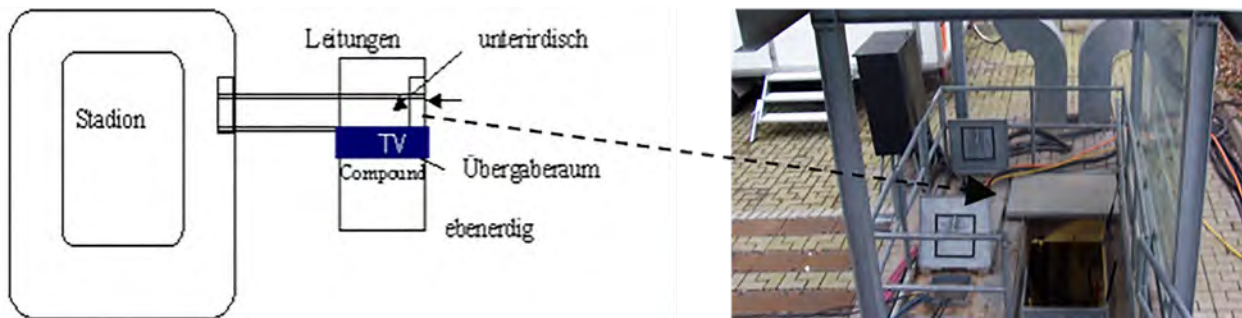


Abb. 67: Schematisch Darstellung / Foto (Stadion Köln – Medienanschluss außerhalb)

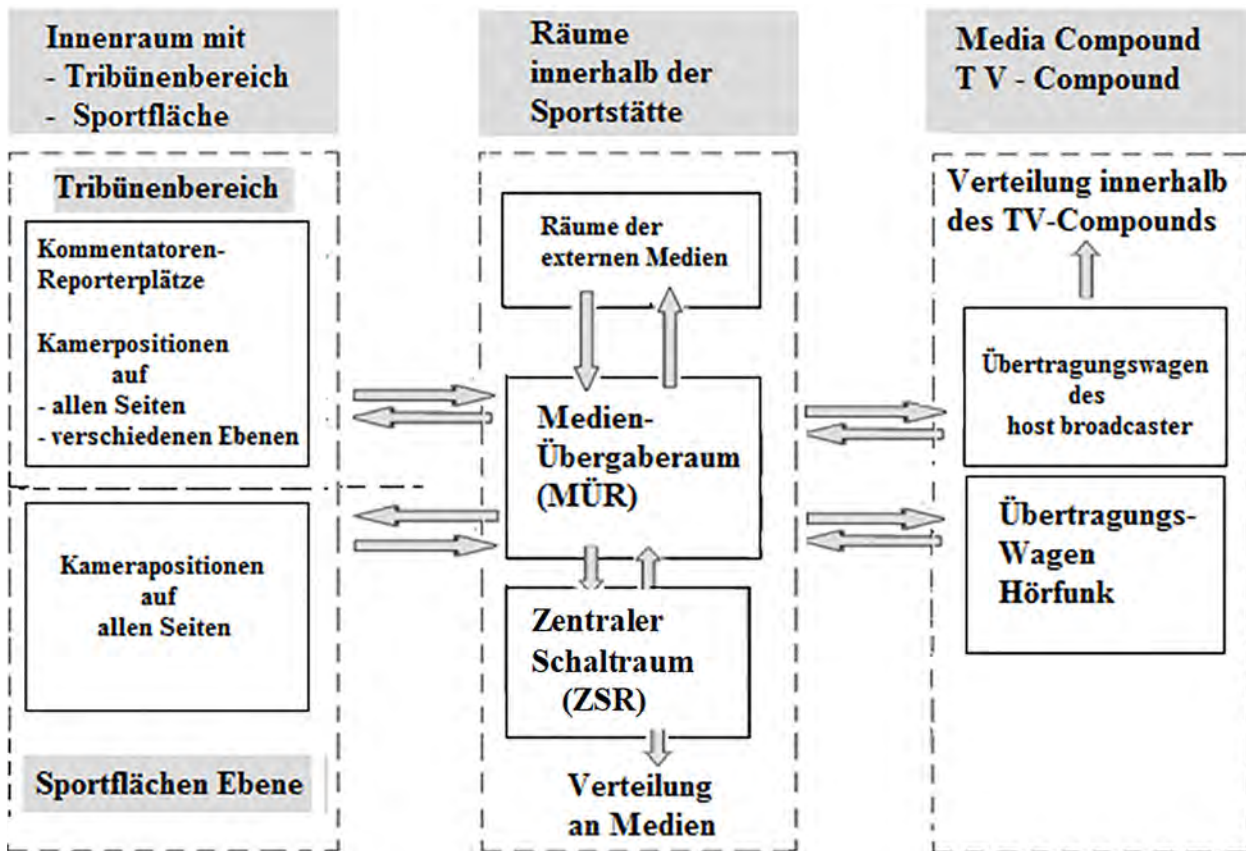


Abb. 68: Überblick Datentransport externer Medien

26 Vgl. Kapitel 4.3 Fußball unter „Leitungsverlegungen der externen Produktionen“ ab Seite 153

Gesamtübersicht Kabeltrassen der externen Medien

Die Anforderungen an die Kabeltrassen entsprechen den allgemeinen Ausführungen. Wichtig ist vor allem die gute Zugänglichkeit der Kamerapositionen, um notwendige Verkabelungen problemlos durchführen zu können. Alle Kabeltrassen der Kamerapositionen enden im Medienübergaberaum bzw. direkt am Ü-Wagen.

Die gleichen Anforderungen gelten auch für die notwendigen Kabeltrassen zu den verschiedenen Räumen der externen Medien. Auch zu diesen Räumen müssen gut zugängliche Kabeltrassen vorhanden sein. Die gesamte Verkabelung besteht aus Triax-Kabeln, Audiokabel,

Videokabel und Glasfaserkabel (LWL) sowie Kabel der Telekommunikation und einfache Kupferkabel für Time-Code Abstimmungen. Eine Verteilung der Daten erfolgt aber auch an die Endgeräte zur Informationsgewinnung der anderen externen und internen Medien. Als Unterverteiler dient optimalerweise ein Medienübergaberaum verbunden mit dem Zentralen Schaltraum (ZSR) der Sportanlage.



Übergabeschränke am TV Compound
(Stadion Mönchengladbach)



Stromanschlüsse TV Compound

Abb. 69: Übergabeschränke auf TV Compound

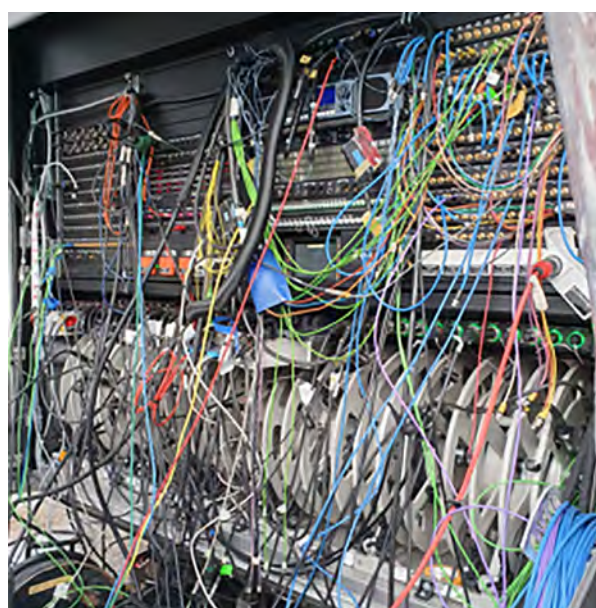


Abb. 70: Patchfeld am Heck eines Ü-Wagens mit über 20 Kameras

An dieser Stelle ist nochmal hingewiesen auf die Notwendigkeit der entsprechenden Seilzüge bzw. Endlosseilzüge für das Durchziehen von „fliegender Verkabelung“ zu den Endpunkten auf verschiedenen Ebenen. Auch für Trassenführungen „unter Boden“, zum Beispiel in Stadien mit 400 m Rundbahn, sind bei fliegender Verkabelung entsprechende Zugvorrichtungen notwendig. Festverkabelung und fliegende Verkabelung können in einer Trasse zusammengeführt werden, jedoch ist die Trasse so zu gestalten, dass keine Beschädigungen an der Festverkabelung entstehen können. Dies kann durch Installation ein Trennwand innerhalb der Trasse verhindert werden.

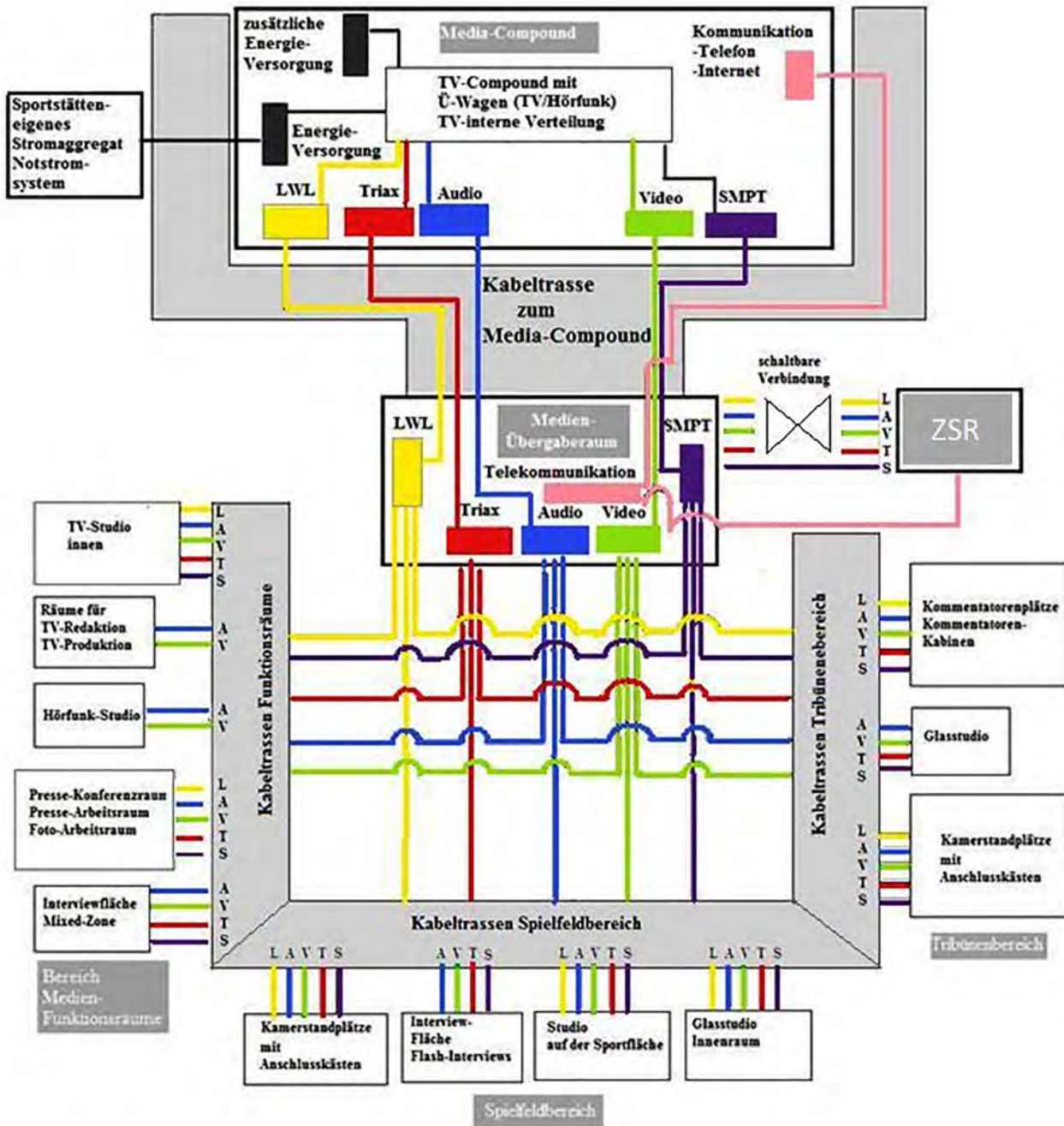


Abb. 71: Zuordnung Quellen und Senken der verschiedenen Kabelarten

2.6 Schlussbemerkungen

Wie eingangs erwähnt, kann dieses Projekt nur eine allgemeine Grundlage bilden für die medientechnische Planung einer Sportanlage. Wie weiterhin zu Beginn des Berichtes betont wurde, müssen bei Planungen von Sportanlagen natürlich die entsprechenden fachlich kompetenten Fachfirmen für alle Teilkomponenten einer Anlage hinzugezogen werden. Aus medialer Sicht sind dies die auf Informationstech-

nik spezialisierten Firmen sowie die mit der Durchführung von Fernsehaufnahmen beauftragten Produktionsfirmen. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Architekten, Ingenieuren und Statikern auf der einen Seite und den Fachfirmen der Informationstechnik, den Fernsehsendern und Produktionsfirmen auf der anderen Seite, ist bereits in der Planung von Sportanlagen unabdingbar. Nur so lassen sich Planungsfehler im Bereich der medialen Ausgestaltung von Sportanlagen vermeiden. Gleichzeitig wird

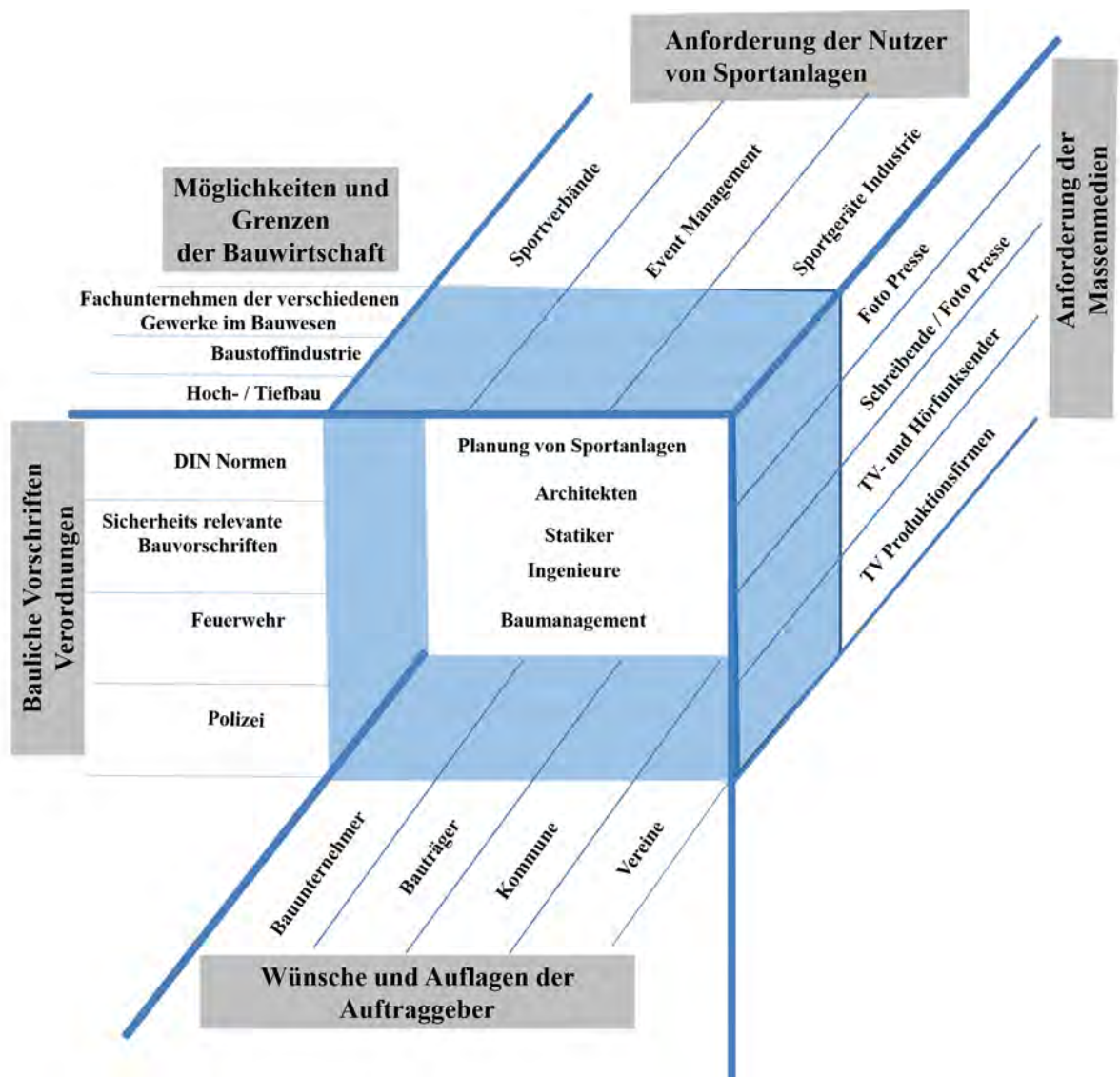


Abb. 72: Zusammenwirken bei Planungen von Sportanlagen

ein „Bauen für die Zukunft“ ermöglicht durch die Einbeziehung der technischen Weiterentwicklung, gerade in der Informationstechnik, in die Planung. Neben den allgemeingültigen Planungsgrundlagen sind natürlich auch die sportartspezifischen Anforderungen zu beachten. Nur so können die Anlagen nach den Bedürfnissen der Betreiber sowie den Anforderungen der Sportverbände der durchführbaren Sportarten optimal geplant werden.

Während der Erarbeitung dieses Berichtes haben sich im Bereich der externen Medien vor allem bei den notwendigen Kamerapositionen wenige Veränderungen ergeben. Die techni-

schen Weiterentwicklungen sowohl der Kameras und der Kommunikationstechnik als auch in den verwendeten Baumaterialien während des Bearbeitungszeitraums von mehreren Jahren bestätigen jedoch, dass es sich in diesem Bericht tatsächlich nur um eine ‚Momentaufnahme‘ handeln kann.

Wichtig bei der Planung einer Sportanlage ist das frühzeitige Einbeziehen aller unterschiedlichen Interessensgruppen. Nur so kann dem Bauherrn und der Kommune ein schlüssiges Konzept zur Erstellung einer Sportanlage mit idealer medialer Ausgestaltung vorgelegt werden.

3. Darstellungen sportartspezifischer Anforderungen (auszugsweise)

Im Folgenden sind auszugsweise Besonderheiten der Sportarten Basketball, Boxen und Fußball sowie Leichtathletik und Schwimmen mit all ihren Disziplinen und Sparten dargestellt. Ausführlichere Darstellungen der Anforderungen besonders im Bereich des Fernsehens und der Datenübertragungen findet man im Kap.3 der Veröffentlichung SR 16/3 „Mediengerechte Sportanlagen“ – erschienen im Strauß Verlag.

3.1 Basketball (Hallenballspiele)

Anforderungen für TV-Übertragungen

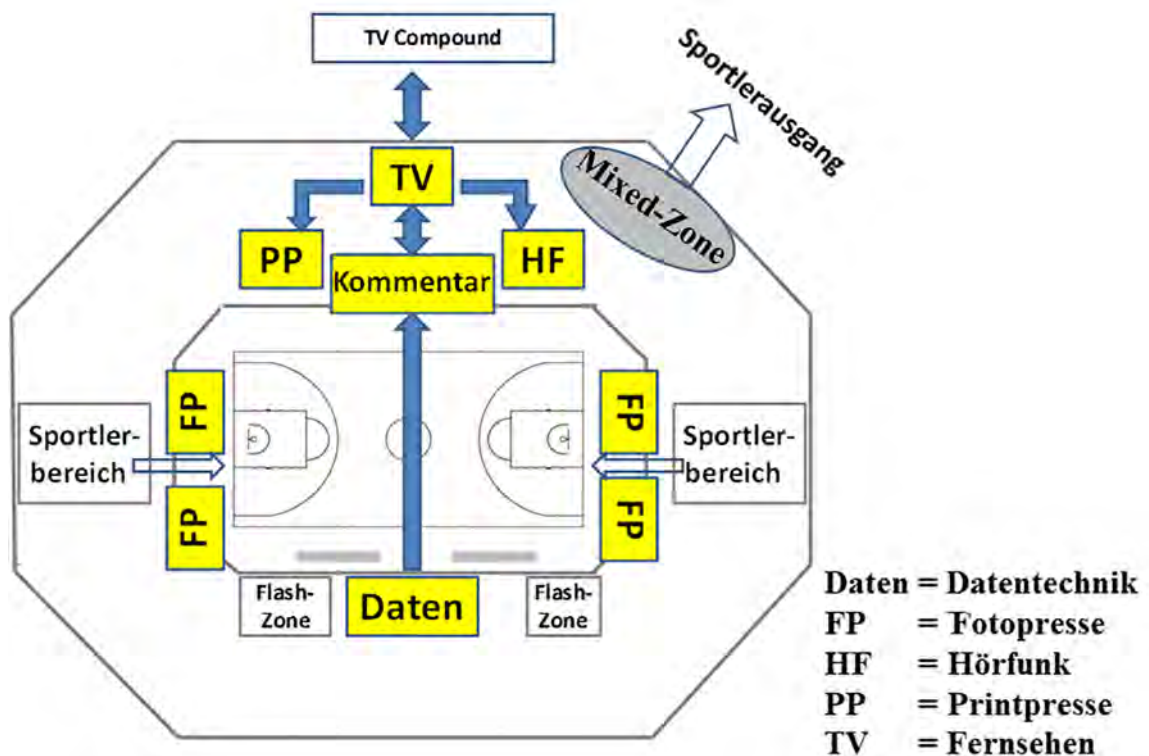
In der Regel wird ein offener Studioplatz direkt in der Halle positioniert und dient der Moderation vor dem Spiel und den Interviews bzw. den Analysen in der Halbzeitpause und nach dem Spiel (vgl. Kap. 2.2.5, Studios).

Kameraplan und Kamerastandorte

Der Hauptfernsehsender (host broadcaster) produziert das „Feed“ mit mindestens 4 „bemanteten“ Kameras und 2 Chip- bzw. Remote-Kameras. Bei Internationalen Begegnungen werden insgesamt meistens acht bis zwölf Kameras eingesetzt. Die Mindestanforderungen an Hauptkameras (4 bis 6) sind:

- › die Führungskamera,
- › die Close-up-Kamera,
- › die Unter-Korb-Kameras (1-2)
- › die Über-Korb-Kameras (1-2) als Chip-/ Remote-Kameras

Hinzu kommen Chipkameras, die ständig die ablaufende Uhr sowie die 24-Sekunden-Anzeige abbilden.



Medienbereich gegenüber von Spielerbänken/Zugang Sportlerbereich mit Nebenräumen seitlich
 Abb. BB 1: Zuordnungsschema der verschiedenen Medienbereiche

Für internationale Wettkampfs Spiele kommen noch weitere Kamerapositionen hinzu. In der wohl weltbesten Basketball-Liga, der NBA, werden ebenfalls für die Kamerapositionen detaillierte Anforderungen gestellt. Sie wurden in diesem Bericht übersetzt und die folgenden Abbildungen (Abb. 2 bis Abb. 5) eingefügt. Wegen der großen Anzahl von Abbildungen werden hier nur auszugsweise Abbildungen²⁷ aufgeführt. Zu beachten ist natürlich, dass der Stellenwert von Basketball in den USA wesentlich größer ist als in Deutschland.

Für die jeweiligen Kameras sind entsprechende Anschlusskästen vorzusehen. Diese sind auf den entsprechenden Ebenen notwendig. Weitere temporären Kamerapositionen können auch vom FAN-TV bzw. für weitere Vidoaufnahmen zur Spielanalyse genutzt werden.

Werbung muss so angebracht sein, dass sie niemals vor dem Sport ist (siehe Abbildung BB 6). In der linken Abbildung muss die eigentliche Werbefläche der Fernsehseite abgewendet sein (also zur Sportfläche ausgerichtet). In der rechten Abbildung kann die längsseitige Werbebande beitseitig genutzt werden.

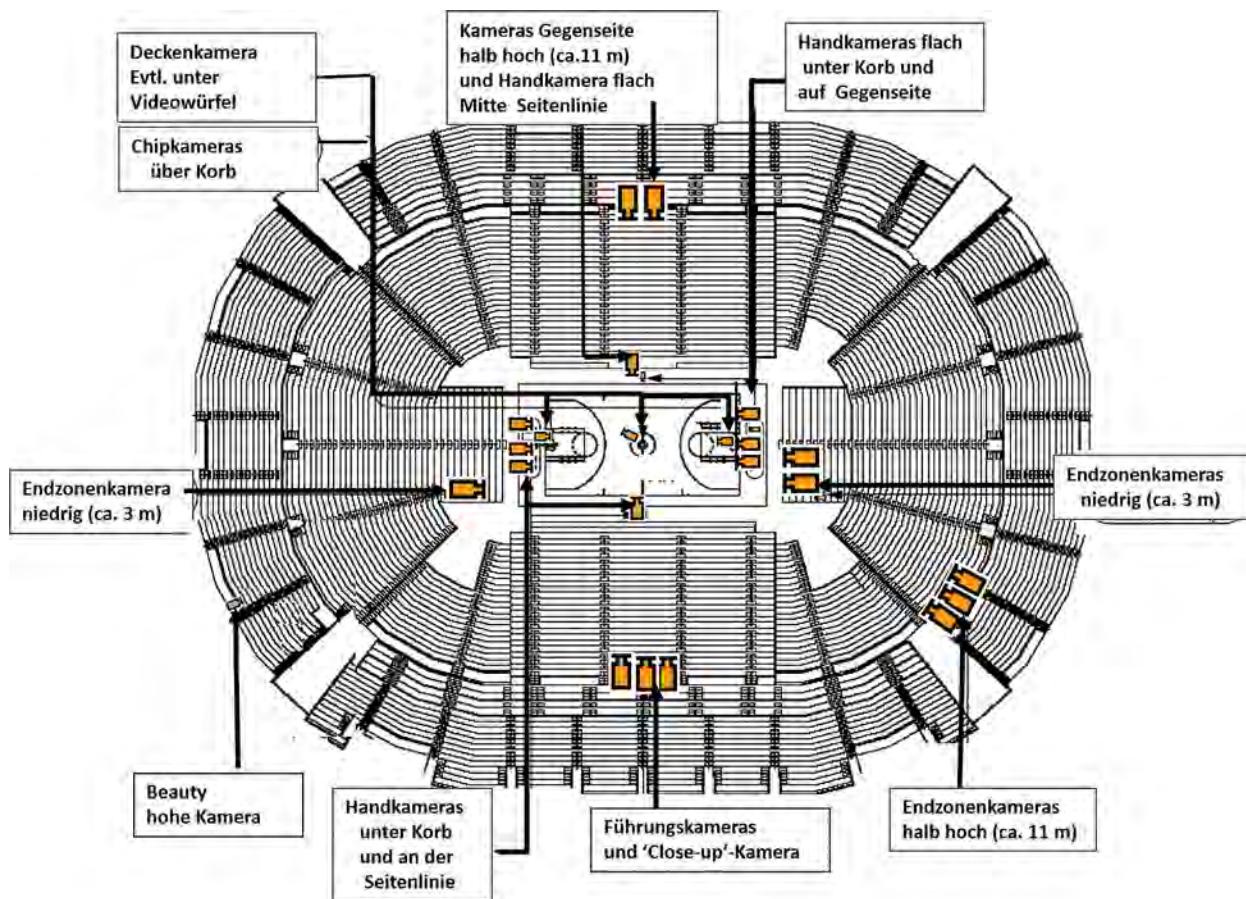


Abb. BB 2: Rundsporthalle (Arena) mit Kamerapositionen

27 Siehe SR 16/3 Kap. 3.1 Basketball

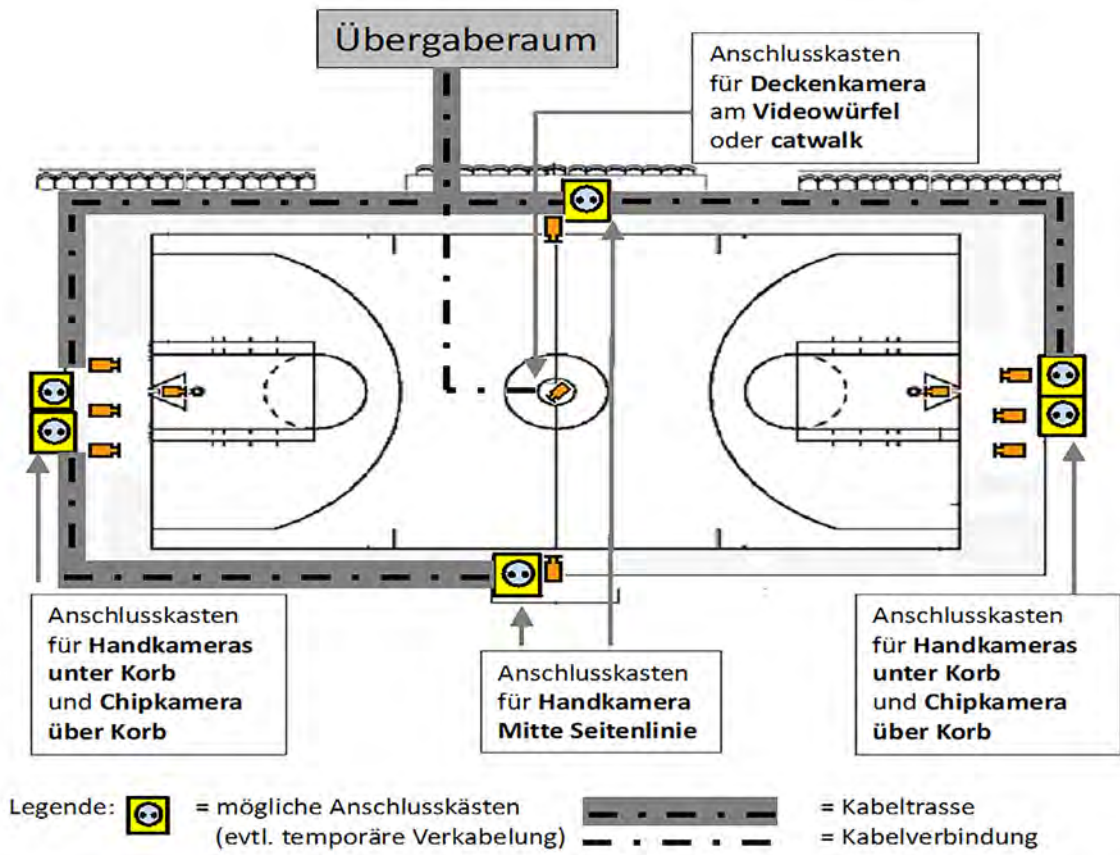
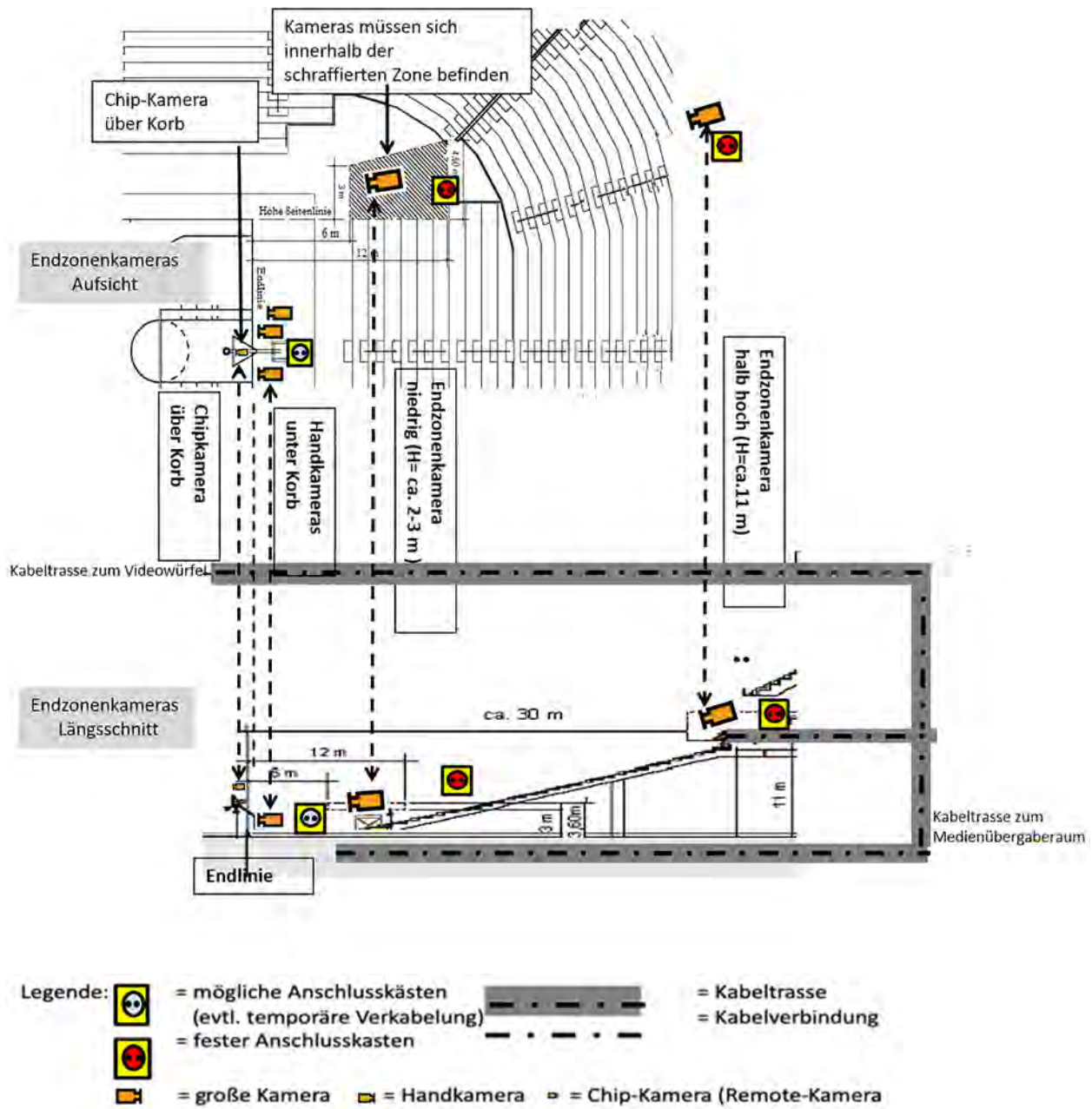


Abb. BB 3: Kamerapositionen am Spielfeldrand



Wegen der Übersichtlichkeit auch in Bezug zur räumlichen Zuordnung wurden die Kamerapositionen der Endzone - Aufsicht und seitliche Ansicht - in einer Abbildung dargestellt.

Abb. BB 4: Endzonen-Kameras

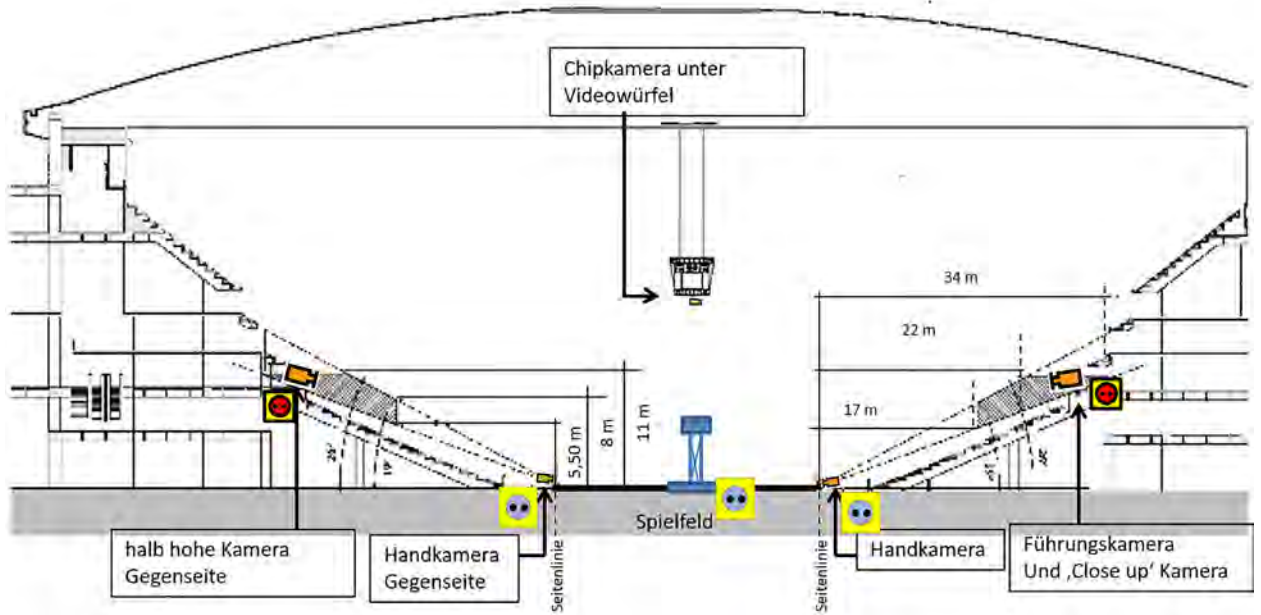


Abb. BB 5: Hallenansicht von Korb zu Korb (längsseitig)

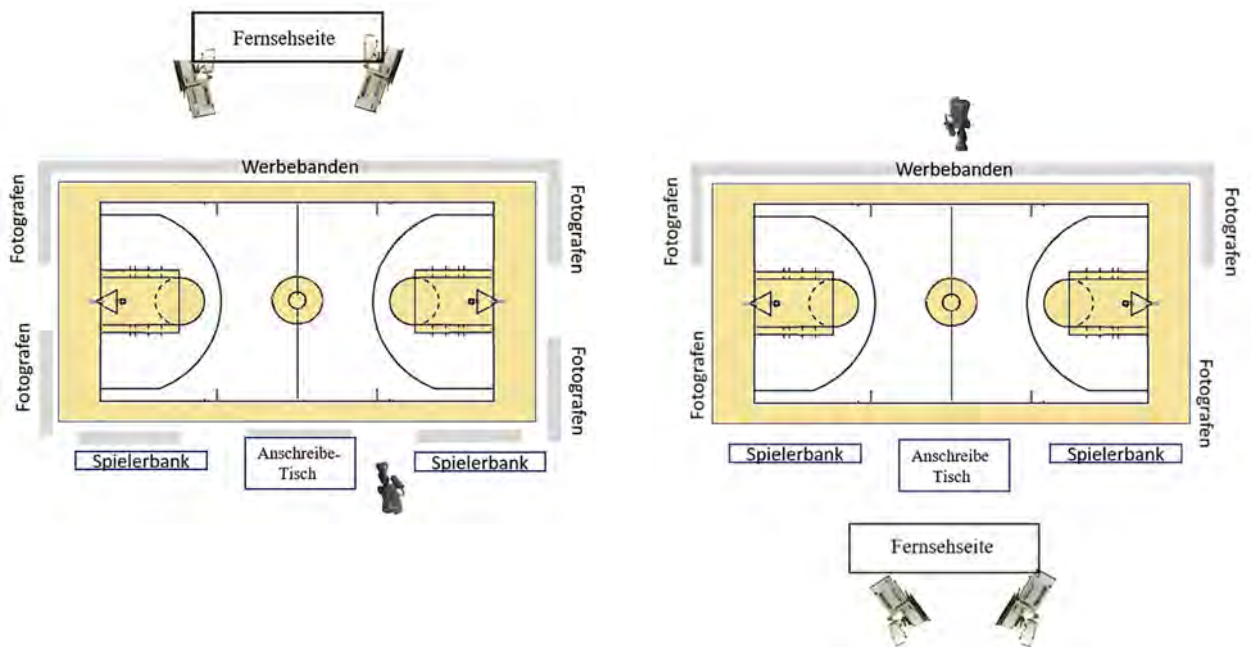
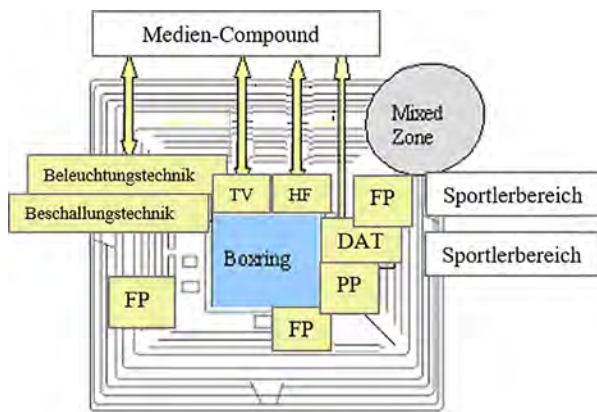


Abb. BB 6: Anordnung von Werbebanden einschließlich TV und Fotopresse

3.2 Boxen

Für Boxen erscheint eine Halle dann bezüglich ihrer Beschaffenheit geeignet, wenn sie die folgenden Bedingungen erfüllt:

- › Möglichkeit der Vollverdunkelung,;
- › hohe Deckenbelastbarkeit (ca. 30 t pro Deckenfeld);
- › vorhandene Spartenkanäle für Strom, Druckluft, Telefon und Datennetz;
- › ausreichende Stromversorgung;
- › Befahrbarkeit mit Lastkraftwagen zum Gerätetransport;
- › Abtrennmöglichkeiten zur Veränderung der Besucherkapazität.



FB = Fotopresse PP = Printpresse TV = Fernsehen

HF = Hörfunk DAT = Datenverarbeitung

Abb. BO 1: Anordnung der Medien in einer Sportanlage für Boxen

Kamerabereiche

Am Boxing

Aus sportpraktischer Sicht ergeben sich die folgenden Kamerapositionen, die gewährleisten sollen, dass alle Aktionen bzw. die Regelverstöße der Boxer – sei es durch das Medium Fernsehen oder sei es durch das Medium der Videoanalyse – erfasst werden können:

- › Kamerapositionen von allen vier Seiten;
- › Führungskamera muss immer beide Boxer und den Ringrichter erfassen;
- › Deckenkamera – gewährleistet freie Sicht auf die Boxer;
- › Zwei Ringkameras auf gegenüber liegenden Seiten.

Bewegliche Handkameras dürfen nur vor und nach dem Boxkampf in den Ring. Während des Boxkampfes dürfen sich zwei Kameraleute im Außenbereich des Ringes – also durch die Seile von der Innenfläche des Ringes getrennt – mit ihren Handkameras aufhalten. Aus diesem Grund erscheint eine Umrandung von 80 cm zumindest auf zwei gegenüberliegenden Seiten notwendig.

Kabinen

Gemäß Anforderungsermittlung wird seitens des Fernsehens gewünscht, Bilder aus den Kabinen zu erhalten – dies muss natürlich mit Genehmigung der Boxer geschehen. Liegt diese Genehmigung vor, so kommt eine Chipkameras zum Einsatz oder es wird eine bewegliche Handkamera eingesetzt.

Walk in

Der Weg von den Kabinen zum Ring (walk in) wird innerhalb des Übertragungskonzepts durch Kameras begleitet. Die Gänge zwischen Kabinen und Halle müssen dementsprechend sowohl in ein Beleuchtungssystem integriert sein, als auch entsprechende Vorrichtungen der Pyrotechnik aufnehmen können. Da bei diesen „Walk in“ der Boxer eine zeitliche Abstimmung mit der Regie erfolgen muss, sind des Weiteren noch die entsprechenden Kommunikationsverbindungen zu gewährleisten.

Die Hauptaufgabe für den Fernsehbereich (TV) besteht darin, einen Hauptboxkampf live

zu übertragen und diverse Vorkämpfe mit nationaler und internationaler Signalerstellung aufzuzeichnen. Zur Durchführung dieser Aufgabe sind neben den oben aufgeführten Kamerapositionen folgende Positionen für Kommentierung, Moderation und Interviews vorzusehen:

- › Reporter am bzw. im Ring,
- › Sprecher im Ring,
- › Studiomoderationen mit Experten und Gästen aus einem Studio in der Halle,
- › Flashinterviews im Publikum.

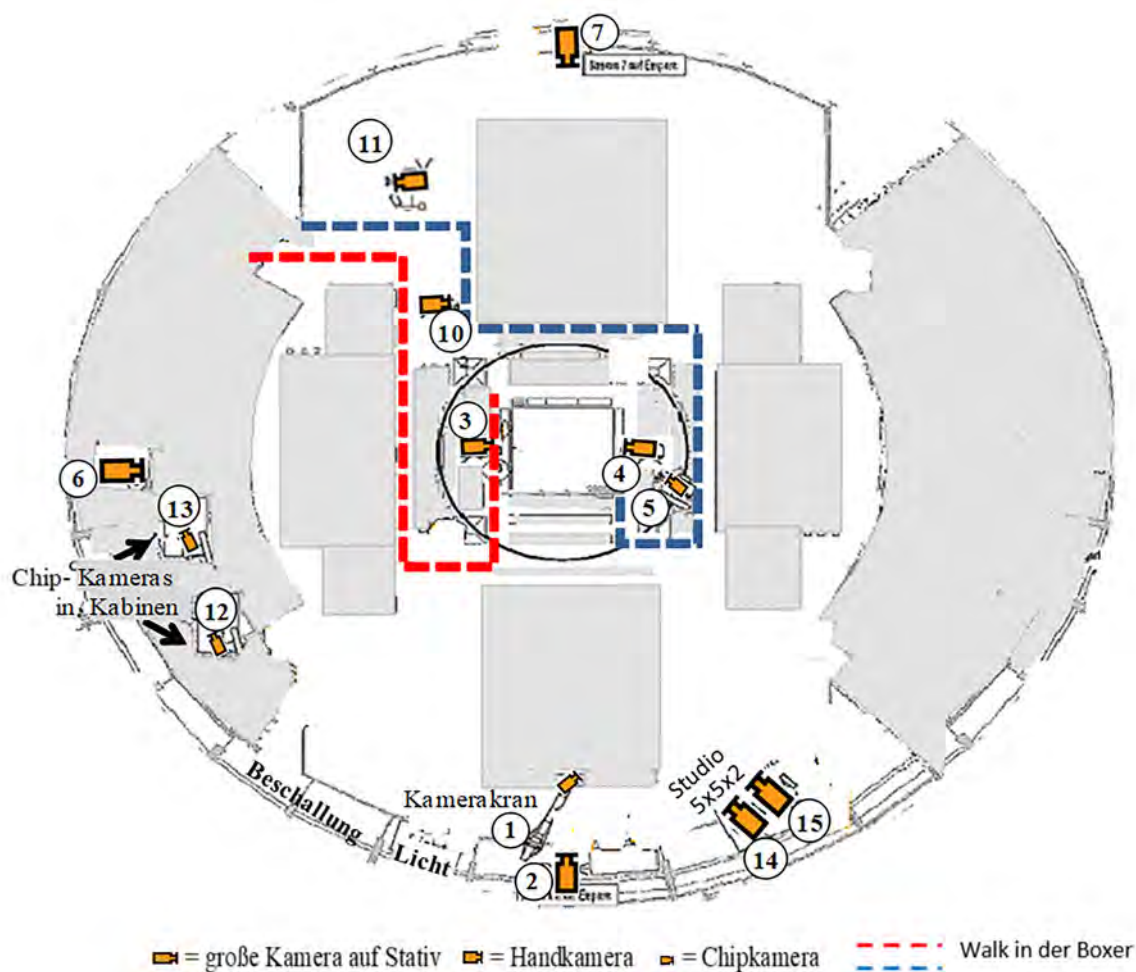


Abb. BO 2: Rundsporthalle

Um für die Übertragung notwendiges Licht-, Ton-, Beschallungs- und Videomaterial zu installieren, muss eine Traversenkonstruktion bestehen, die den Vorstellungen des übertragenden Senders entspricht und die Last des notwendigen Materials aufnehmen kann. In den meisten Fällen ist eine temporäre Lösung notwendig. Diese muss die vorgegebenen Werte der vorhandenen Möglichkeiten bezüglich der Decken- und Bodenbelastungen berücksichtigen. Darüber hinaus muss die Halle über eine ausreichende Energiebereitstellung und über ein ausreichendes Platzangebot für die Licht-, Bild- und Ton-Regie in der Halle verfügen. Folglich kommen nur solche Hallen für Live-Übertragungen von Box-Veranstaltungen in Betracht, welche die geforderte Technik mit all ihrem Platzbedarf aufnehmen können, und gleichzeitig die geforderte Infrastruktur für Großveranstaltungen aufweisen.

Stromversorgung und Beleuchtung

Die Stromversorgung sowie die Notversorgung für das Fernsehen und seine Partner müssen ununterbrochen zur Verfügung stehen und sich auch in der zur Verfügung stehenden Phase vom sonstigen Strom der Sporthalle unterscheiden. Die mittlere Vertikalbeleuchtungsstärke sollte 1800 Lux betragen und auf den gesamten Ring gleichmäßig ohne irgendwelche Schattenbildungen streuen. Der Rest der Halle sollte eine Beleuchtungsstärke von annähernd 1000 Lux haben.

Große Fensterflächen dürfen die Qualität der Fernsehproduktion nicht negativ beeinflussen. Gegebenenfalls sind hier Verdunkelungsmöglichkeiten vorzusehen. Eine Notbeleuchtung in einer Stärke von 1000 Lux ist für die gesamte Halle bereitzustellen.

Zum einen dient die Beleuchtung der optimalen Ausleuchtung des Boxringes – ohne die Boxer bzw. die Punkt- und Wertungsrichter zu blenden, zum anderen zur gezielten Ausleuch-

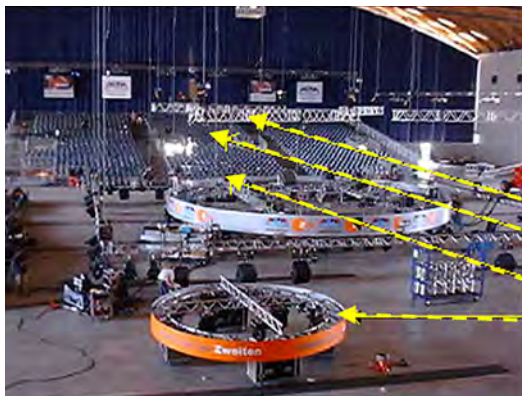
tung der Zuschauerränge, um Reaktionen des Publikums einfangen zu können.

Die Beleuchtung (6er Bars) am 15-m-Kreis (dem oberen Kreis des ‚Doms‘) sind weiterhin mit Filtern versehen, so dass sie den Boxring diffus beleuchten, die Sportlerinnen/Sportler nicht geblendet werden und doch genug Intensität für die Kameras vorhanden ist. Vor allem die Super-Zeitlupen-Kamera ist auf eine gute Ausleuchtung angewiesen. In den meisten Fällen sind ja drei Kameras als Super-Zeitlupen-Kameras in Aktion. Zwei als Handkameras am Ring und eine von der Seite als Kamera auf Stativ. Der „Dom“²⁸ hat mehrere Funktionen:

- › Ausleuchtung des Boxrings
 - Gleichmäßige Ausleuchtung
 - Führungslicht durch Spots
- › Videowand für
 - Werbung
 - Boxbilder
 - Zeitlupenwiederholungen
- › Träger von Werbebanner für den Host Broadcaster
- › Träger für Lautsprecher
- › Träger für Mikrofone
- › Träger für Hot-head-Kamera (Deckenkamera zeigt Boxer von oben)

Weitere Beleuchtungsschwerpunkte sind der Gang von den Umkleidekabinen zum Ring – vor allem der Übergang in die Halle selbst. Auch hier ist wieder ein Rigg aufgebaut, welches mit den entsprechenden Scheinwerfern ausgestattet ist. Die einzelnen Scheinwerfer werden von der Lichtregie über Dimmer-Kanäle gesteuert und so der Musik des jeweiligen „Walk-in“ eines Bo-

²⁸ Detaillierte Angaben zum „Dom“ bzw. Rigg siehe SR 16/3 „mediengerechte Sportanlagen“ Kapitel 3.2 Boxen



„Dom“ in Aufbauphase

Abb. BO 3: Dom über Boxing (Foto G. Maletzki)

Gut zu erkennen:
Die Trägergerüste für
die Beleuchtungskörper
sowie die Zugseile

Oberer Ring = Ø 5 m
unterer Ring = Ø 5 m



„Dom“ aufgebaut / am Rigg hängend

xers angepasst. Der „Walk-in“ eines Boxers wird per Handkamera durch den Gang und das Rigg begleitet.

- › Ausstattung: Flat-Monitor, Sprechstelle, Internet-Zugang

Fernsehstudio

Für Boxen wird meist ein Glasstudio in der Halle temporär aufgebaut, es sei denn es besteht die Möglichkeit das Studio im Business Bereich (Logen) zu integrieren.

Kommentatoren-Plätze

Die Anzahl der Kommentatoren-Plätze ist abhängig von der Wertigkeit des Boxkampfes und somit vom Interesse der Massenmedien.

- › Platzbedarf: Länge 1,80 m für 2 bis 3 Personen;
- › Position: mittig am Ring auf der Medien-seite (Führungskamera), im inneren
- › Sicherheitsbereich, abgeschirmt von Zuschauern;
- › Freier Blick zum Ring, ringnahen Flächen, Betreuern, Ecken der Boxer;

Verkabelungen und Anschlusskästen

Aus den verschiedenen Anforderungen seitens des übertragenden Fernsehsenders (host broadcaster) wird ersichtlich, dass in einer Halle für Boxen drei Komponenten für die Leitungsleitungen zu berücksichtigen sind. Das sind:

- › Fernsehkameras
- › Beleuchtung
- › Beschallung

Die Beschallung der Halle erfolgt über zwei Wege. Zum einen über das halleninterne Beschallungssystem (ELA Anlage – Hallenregie – Hallensprecher – Sicherungseinrichtungen), zum anderen über die temporäre Tonregie des Fernsehsenders. Die Lautsprecher werden zusätzlich an den Riggs befestigt und verkabelt. In den meisten Fällen kann die Tonregie die Musik auch in das halleninterne System einspeisen, dies geschieht aber nur bei entsprechender Beschallungsqualität der Halle.

Energieversorgung

Eine Halle für Boxen sollte über eigene Transformatoren verfügen, die aus dem Mittelspannungsnetz versorgt werden. Diese Transformatoren sollten eine Leistung von je 1000 kVA haben und möglichst Nahe an der Multifunktionshalle/Boxhalle gelegen sein.

Geringe Entfernungen beinhalten schließlich bei entsprechendem Querschnitt auch geringen Spannungsfall. Als völlig ausreichend wird bei einem 400 A-Anschluss eine Verlegung von Leitungen mit 240 mm² bzw. bei 20 A-Anschlüssen von 120 mm² gesehen. Wich-

tig ist bei der Stromversorgung, dass jederzeit zusätzlich Fremdeinspeisungen möglich sind. Wichtig ist ebenfalls die Sicherheitsstromversorgung – sie sollte als Akkumulator-Versorgung betrieben werden, mit einer möglichen Leistung von 700 kVA. Insgesamt erscheint eine Leistung von 1200 A pro Phase für den Licht- und Tonbereich in der Halle notwendig zu sein. Die Einspeisung sollte an verschiedenen Punkten in der Halle verteilt erfolgen, so dass auch hier geringe Entfernungen zu überwinden sind.

Die Riggs als Träger für Beleuchtung und Beschallung sind in mehreren Kreisen oder Rechtecken um den Ring als Zentrum anzuordnen

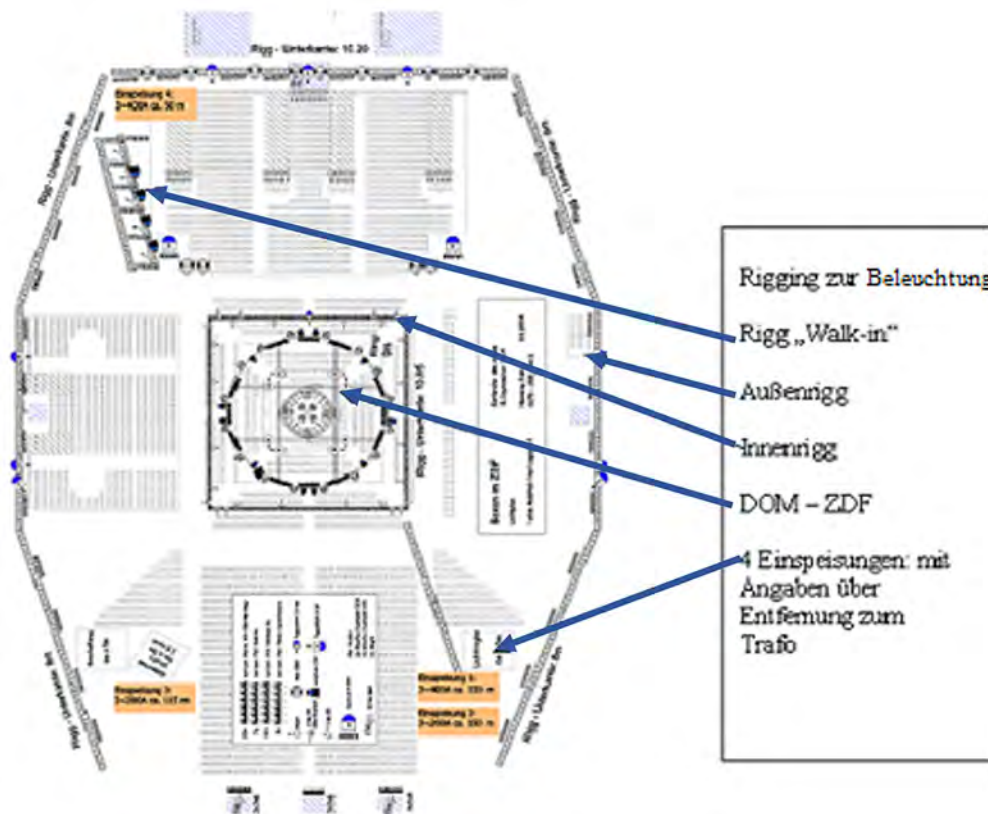


Abb. BO 4: Lichtplan (Beispiel Karlsruhe)

- › Es bieten sich vier Anordnungen an:
- › ganz außen hinter den Zuschauern,
- › in der Mitte der Halle,
- › außen um den Ring,
- › genau über dem Ring.

Diese ringförmigen Anordnungen werden durch Querverbindungen ergänzt. So ist es möglich, die gesamte Halle hervorragend auszuleuchten. Vor allem sind die Beleuchtungen je nach Veranstaltung auch so variabel, dass allen individuellen Anforderungen Rechnung getragen werden kann – auch bei Showveranstaltungen.

In der folgenden Abbildung sind die notwendigen Versorgungseinrichtungen dargestellt. Auch wenn es sich hier um die Darstellung einer bestimmten Anlage handelt, kann man

die möglichen Designs und Gestaltungsvariationen anderer Sender in die Überlegungen grundsätzlich einbeziehen.

Im Zentrum sollte die Verteilung von Stromleitungen, Kamera- und Ton-Kabel erfolgen. Diese zentrale Verteilungsstelle ist unter dem Ring zu platzieren. So können von hier aus Kameras und Mikrofone eingespeist sowie Verbindungen zu Grafiken und dem Ü-Wagen hergestellt werden. Die notwendigen Anschlusskästen sind so in den Boden einzulassen, dass ohne Probleme andere Hallenböden temporär aufgelegt werden können.

Günstig erscheint es nun, die anderen Versorgungseinrichtungen kreisförmig in der Halle anzuordnen. Somit erhalten die verschiedenen Sender weiterhin ihre Gestaltungsmöglichkeiten. In unserem Beispiel sind die Anschlusskästen auf dem innersten Ring mit einem Radius von ca. 10 m angeordnet, sodass in diesem konkreten Fall Einspeisungen der Beleuchtung und Beschallung über die Säulen des inneren Riggs erfolgen

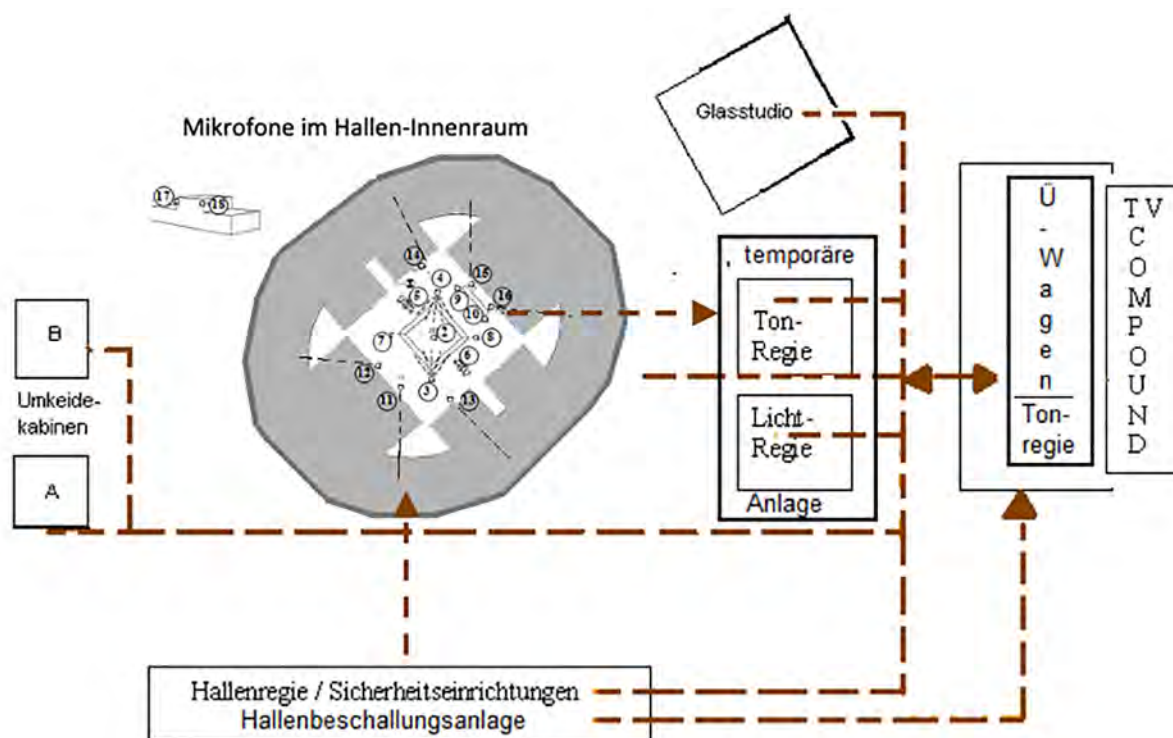
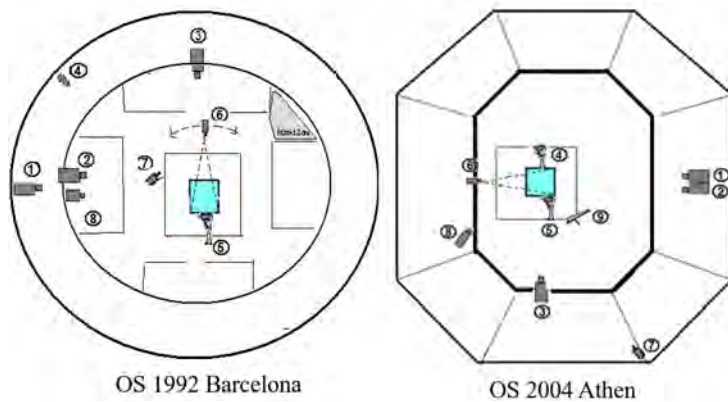
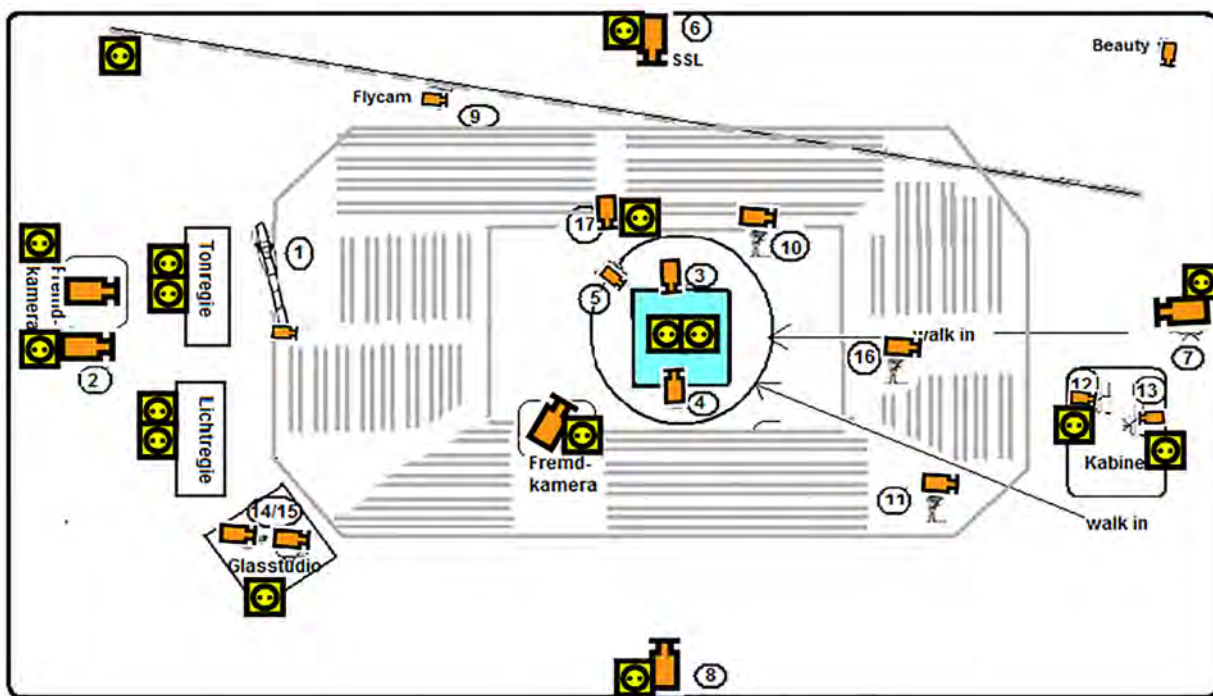


Abb. BO 5: Kommunikationswege



Die Anzahl und Positionen der Kameras haben sich über einen Zeitraum von 12 Jahren kaum verändert

Abb. BO 6: Kamera positionen bei Olympischen Spielen



= große Kamera auf Stativ
 = Handkamera
 = Chipkamera
 Anschlusskasten

Abb. BO 7: Beispiel Kameraaufteilung WM-Kampf

können. Auch die notwendige Stromversorgung kann über diesen inneren Ring erfolgen. Für die weitere Verteilung ist ein äußerer Ring angebracht. Dieser liegt für die Stromverteilung an den Tribünenenden zur Halle zur Einspeisung für das äußere Rigg. Ebenfalls auf einem äußeren Ring sollten Anschlusskästen für die Beleuchtung und Beschallung vorhanden sein.

Im Boxen muss man unterscheiden zwischen Amateursport und Profisport. Aus diesem Grunde sind sind zum einen der Kamera Aufwand bei Olympischen aufgeführt, bei denen 8 bis 9 Kameras eingesetzt wurden und zum andern der Aufwand im Profisport, bei den Veranstaltungen bis zu 18 Kameras²⁹ eingesetzt wurden.

29 Weitere detaillierte Ausführungen vergleiche SR 16/3 „mediengerechte Sportanlagen“

Nicht erfasst bei dieser Gegenüberstellung sind die zahlreichen Kameras der akkreditierten Fernsehanstalten aus den verschiedenen Kontinenten. Diese sind meist mit Kameras vor Ort, die für die Interviews bereitstehen sollen, bzw. die ihren Boxer speziell beobachten sollen.

An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass es sich bei dieser Darstellung um Olympische Spiele handelt. Der Aufwand an Kameras bei Profiveranstaltungen ist jedoch wesentlich größer, wie die obige Abbildung BO 7 verdeutlicht.

Vergleicht man die dargestellten Kameraverteilungen so ist festzustellen, dass die Ablichtung der rein sportlichen Wettkämpfe auf nahezu gleichem Niveau erfolgt, der Showteil mit dem „Walk-in“ allerdings eine höhere Anzahl von Kameras erfordert und wesentlich mehr geprägt ist von den jeweiligen kreativen Einflüssen der zuständigen Regisseure und den jeweiligen produzierenden Sendern.

3.3 Fußball

Für die Sportart Fußball ergeben sich auf Grund von FIFA Empfehlungen wesentliche Abweichungen bezüglich der im allgemeinen Teil dargestellten Anforderungen an großen Stadien für internationale Begegnungen. Daher wird in diesem Kapitel wird nochmals speziell auf die Beleuchtung und die Kameraverteilung eingegangen.

Beleuchtungsanlage

Neben der unterbrechungsfreien Stromversorgung werden seitens der FIFA folgende Anforderungen an die Beleuchtungsanlage eines Stadions gestellt:

- › Begrenzungen des Lichtwurfs und der Blendungen außerhalb des Spielfeldes
- › Blendungsfreie Sicht der Zuschauer auf das

Spielgeschehen sowie die Anzeigetafeln bzw. die Videowände

- › Ausgewogene Beleuchtung für Fernsehaufnahmen in digitaler Qualität
- › Vermeidung von harten Schatten und Blendungen
- › Winkel von Spielfeldmitte zu Beleuchtungskörper mind. 25° jedoch höchstens 45°
- › Sicherstellung einer symmetrischen Beleuchtung des Spielfeldes für die Seiten- und Torlinienbereiche
- › Flutlichtmasten freie Bereiche an den Torlinienbereichen bzw. hinter den Torlinien 15° vor und hinter Eckfahne/ innerhalb von 20° in Verlängerung der Seitenlinie und Höhe innerhalb einer Höhe von 45° (siehe Abb. FB 2)
- › Wiederholtes Ausrichten verschiedener Leuchtrahmenstandorte auf gleiche Bereiche

Durch die im allgemeinen Teil erwähnten neuen Dachkonstruktionen sind die in der folgenden Abbildung FB 1 dargestellten Beleuchtungssysteme hervorragend umzusetzen.

Bleibt anzumerken, dass bedingt durch die übliche Kameraentfernung der Super-Zeitlupe-Kamera zum Spielfeld der Bereich zwischen 2000 lx und 2500 lx in Betracht kommt.

TV-Übertragungstechnologien wie das hochauflösende Fernsehen HDTV und das Breitbildformat 16:9, aber auch Einstellungen wie die der Superzeitlupe bzw. Highspeed Technologie erfordern ein möglichst perfekt abgestimmtes Licht für alle Kamerapositionen.

Zur richtigen Einstellung der Leuchtrahmen wird das Spielfeld in ein Raster aufgeteilt und sämtliche Positionen in horizontaler und vertikaler Beleuchtungsstärke ausgemessen. Somit gilt für jedes Stadion ein individuelles Beleuchtungskonzept.

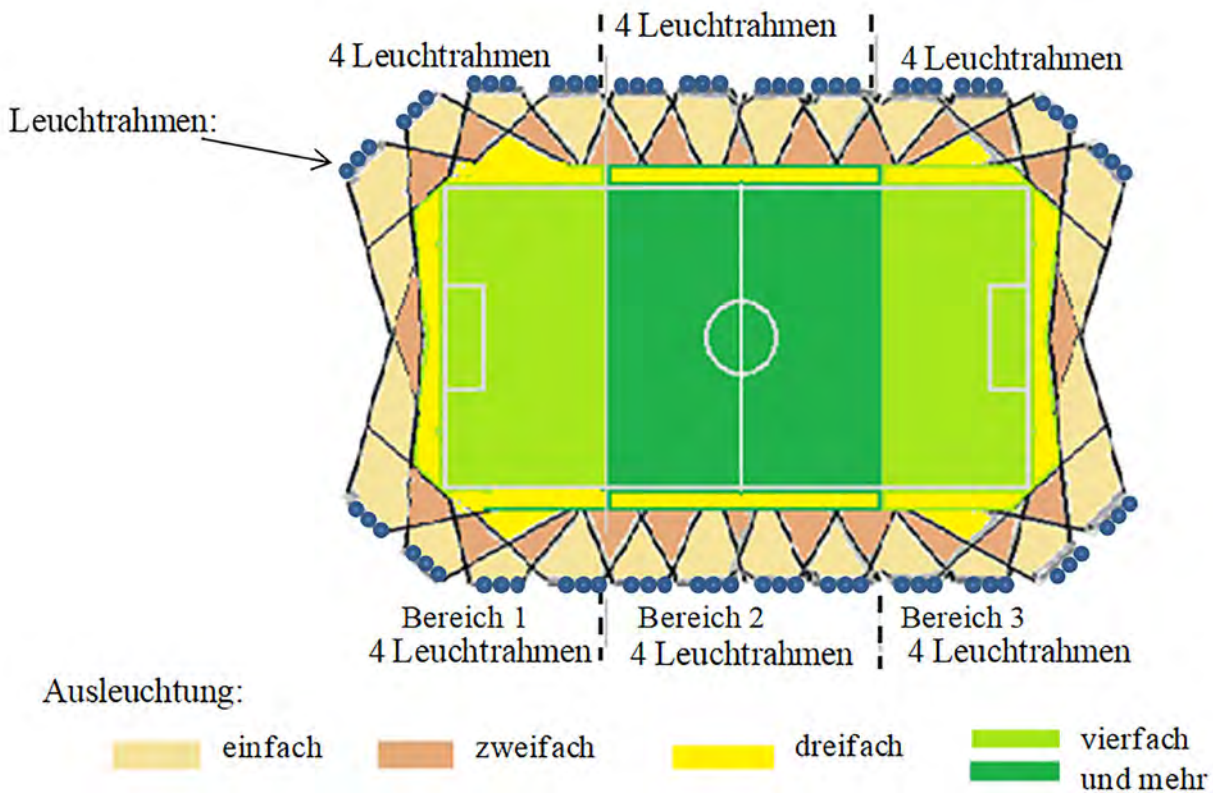


Abb. FB 1: Anordnung von Leuchtenrahmen (gemäß FIFA-Richtlinien)

Kamerapositionen in Fußballstadien

Die Kamerapositionen sind für Fußballstadien durch die Richtlinien der FIFA festgelegt. So muss die Hintertorkamera so positioniert sein, dass der Elfmeterpunkt über der Querlatte des Tores sichtbar ist und der Winkel der Sichtlinie zur Horizontalen 12° bis 15° beträgt. Der Winkel zwischen Sichtlinie der Kamera und der Horizontalen muss zurzeit an der Seitenlinie 27° bis 35° und am Mittelpunkt zwischen 15° und 20° betragen. Dementsprechend sollten die Höhen der hohen Kameraplätze in einem Stadion festgelegt sein, wobei durch veränderte Übertragungstechniken diese Winkelfestlegungen evtl. den neuen Techniken angepasst werden müssen.³⁰

Kamerapositionen

Das heutige Minimum liegt für Spiele der Ersten Bundesliga obligatorisch bei acht Kameras, die an Schlüsselpositionen im Stadion aufgestellt sind.

Die Länge einer solchen Kameraplattform muss mindestens 2 m betragen. Steht die Kamera auf einem erhöhten Podest, so muss die Fläche 3 m x 3 m betragen. Ansonsten sind die Sicherheitsbestimmungen für Podeste einzuhalten. Für einen „Rund-um-Schwenk“ benötigt ein Kameramann eine Freifläche von 3 m Durchmesser. In der Tiefe kann man bei Anbringung der Kamera auf einem stabilen Gelände mit weniger Platz auskommen – hier könnten sogar 1,50 m reichen.

30 Siehe Abb. 41 in SR 16/4 „mediengerechte Sportanlagen“)

Bei größeren Events kommen noch viele Kameras hinzu. Über 20 Kameras sind bei internationalen Fußballspielen keine Seltenheit.

Die höher gelegenen Kamerapositionen sollten fest verkabelt sein, während die ebenerdigen Kamerapositionen meist fliegend verkabelt werden. Die Anschlusskästen der höheren Ebenen werden mit dem Medienübergaberaum

verbunden, der wiederum mit einem oder mehreren Übergabekästen verbunden ist. Trotz Festverkabelung müssen Kabeltrassen vertikal wie horizontal zwischen TV Compound und möglichen Kamerapositionen problemlos nutzbar sein. Endlos Seilzüge sind bei unzugänglichen Kabeltrassen und Kabelschächten notwendig.

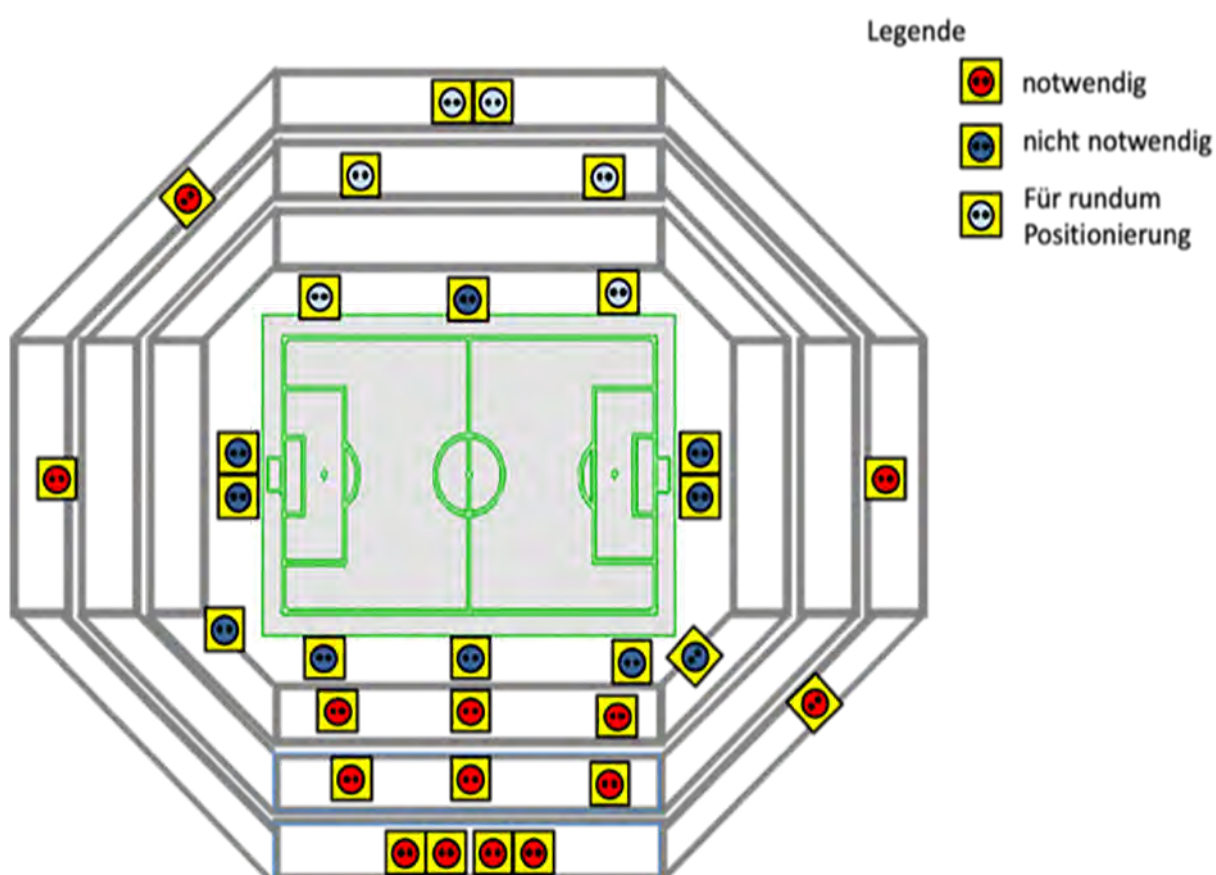


Abb. FB 2: Anschlussmöglichkeiten für Fest- sowie fliegende Verkabelung



Abb. FB 3: Kabelverbindungen Fest- und Fliegende Verkabelung

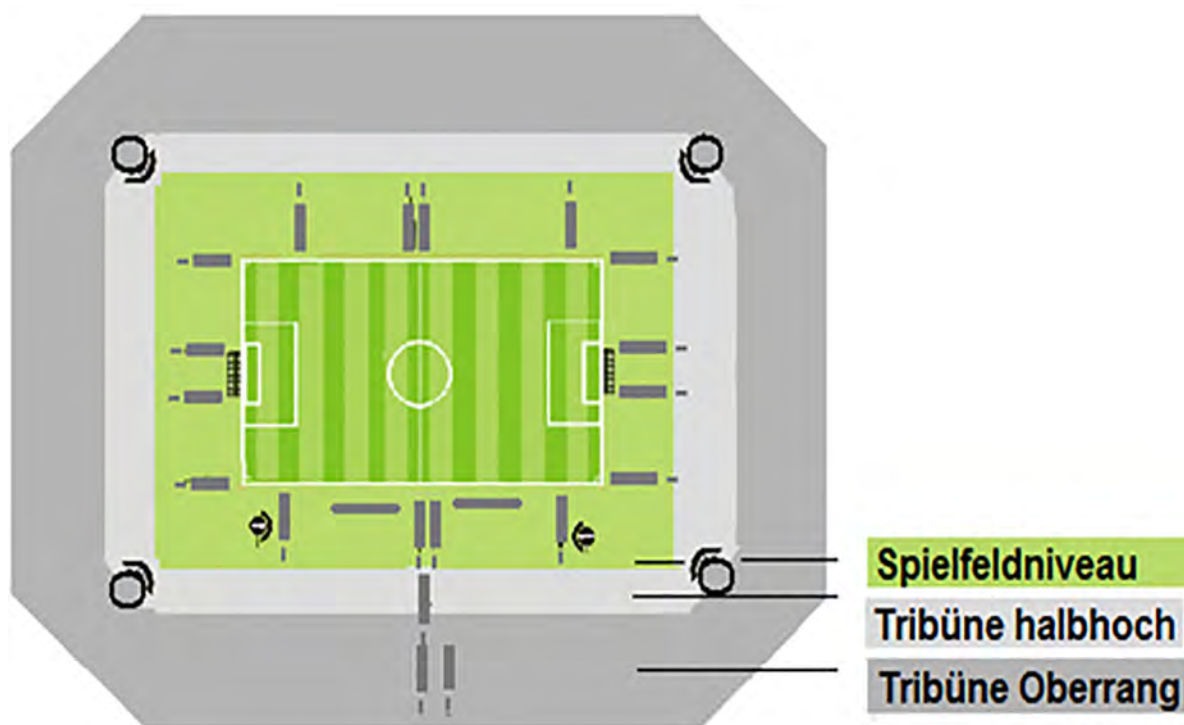


Abb. FB 4: Mikrofonverteilung

In Stadien mit einer integrierten 400 m Rundbahn sind die Kamerapositionen im Tribünenbereich den oben in Abbildung FB 2 dargestellten Positionen gleich zu setzen. Ergänzt werden diese Positionen durch die zusätzlich für Leichtathletik geforderten Kameras.

Wesentlich zahlreicher als bei Stadien ohne Laufbahn sind die Kamerapositionen im Innenraum und 'infield' bei Stadien mit einer 400 m Rundbahn. Vor allem im 'infield' Bereich, also im Inneren der umschließenden Laufbahn werden für TV Übertragungen der Sportart Leichtathletik zahlreiche Kamerapositionen benötigt.

Da die meisten Anforderungen, die an Stadien für Nutzung durch die Sportart Fußball gestellt werden, bereits in den allgemeinen Ausführungen dargestellt wurden, muss an dieser Stelle zu weiteren Darstellungen auf die Veröffentlichung des BISP SR 16/3 „mediengerechte Sportanlagen“ erschienen im Strauss-Verlag verwiesen werden.

3. 4 Leichtathletik

Die sportartspezifischen Anforderungen entsprechen im Wesentlichen den Ausführungen zu den allgemeinen Anforderungen. Sie unterscheiden sich jedoch bedingt durch die verschiedenen Disziplinen in der Mess- und Datentechnik sowie im TV-Bereich mit den speziellen Kamerapositionen. Somit müssen wir in der Leichtathletik unterscheiden zwischen Kameras für die einzelnen Disziplinen und Kameras, die der allgemeinen Übertragung dienen.

In der Leichtathletik sind Kamerapositionen für die Übersicht bei den technischen Disziplinen im Tribünenbereich positioniert, während die Kameras für Nahaufnahmen bzw. Sonderaufgaben meist sich im 'infield' also innerhalb der 400 m Rundbahn beziehungsweise je nach Lage der Weit-/Dreisprunganlage und der Stabhochsprunganlage im Innenraum, also zwischen Laufbahn und Tribünenbereich befinden.

Hinzu kommen in der Leichtathletik noch die Anforderungen des Kampfrichterwesens hinzu.

Da auch das Kampfrichterwesen mit Zeit-, Weiten- und Höhenmessungen und Ergebnisweiterleitungen Kabelverbindungen vom ‚in-field‘ zum Tribünenbereich benötigt, sollten Kabelschächte, die unter der Laufbahn verbaut werden müssen von beiden Gewerken genutzt werden können. Anschlussmöglichkeiten sind so anzubringen, dass einerseits eine möglichst geringe Anzahl benötigt wird, andererseits möglichst kurze Leitungswege auf der Sportfläche notwendig sind.

Kamera – und Wettkampfrichter-Positionen

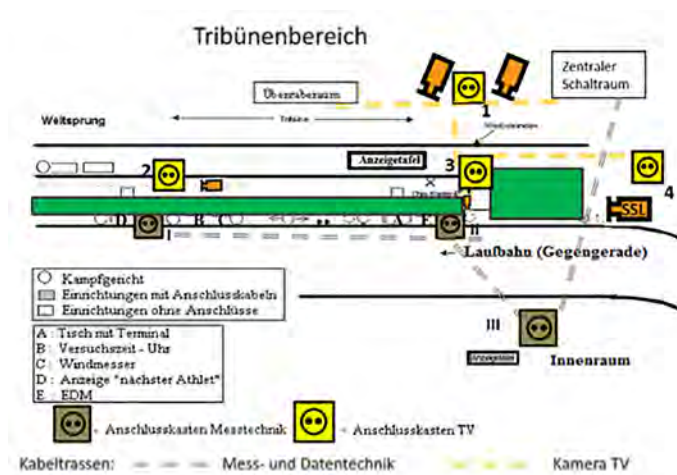
Die Weit-, Dreisprung- und Stabhochsprungwettbewerb werden meist vor der Haupttribüne auf der TV-Seite durchgeführt. In den meisten Fällen handelt es sich um Doppelanlagen, auf

denen in beiden Richtungen gesprungen werden kann. Die Anlaufrichtung wird meist je nach den Windverhältnissen erst kurz vor dem Wettkampf festgelegt.

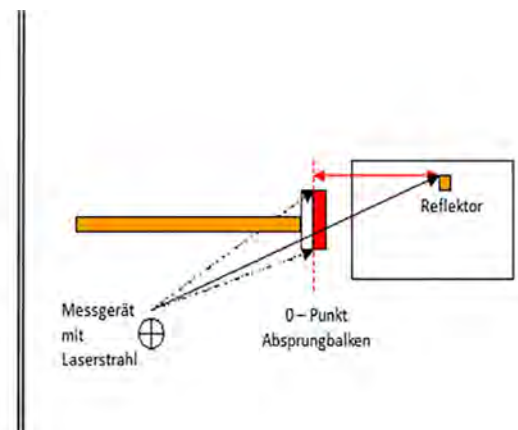
Grundsätzlich sind folgende Kamerapositionen notwendig (Nummerierung aus Abb. LA 1):

- Kameras (1) im Tribünenbereich (Führung auf Höhe der Sprunggrube – Anlaufmarkierungen müssen erkennbar sein) sowie ‚Close-up‘ Kamera;
- Handkameras (2) (Vorstellung der Sportler im Sportlerbereich);
- Chip-Kameras (3) (Beweise von Regelübertretungen);
- Kamera (4) (Landing; meist Super-Zeitlupe-Kamera flach).

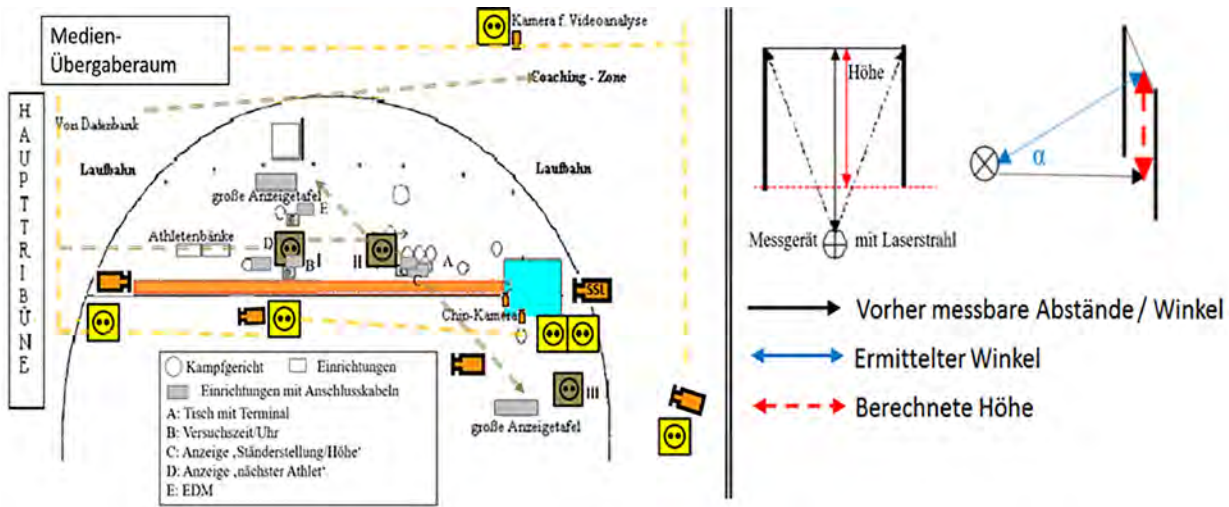
Im Folgenden sind Darstellungen für verschiedenen Disziplinen aufgeführt.



Anforderungen Wettkampfrichter und Fernsehen
Abb. LA 1: Weit- und Dreisprunganlage

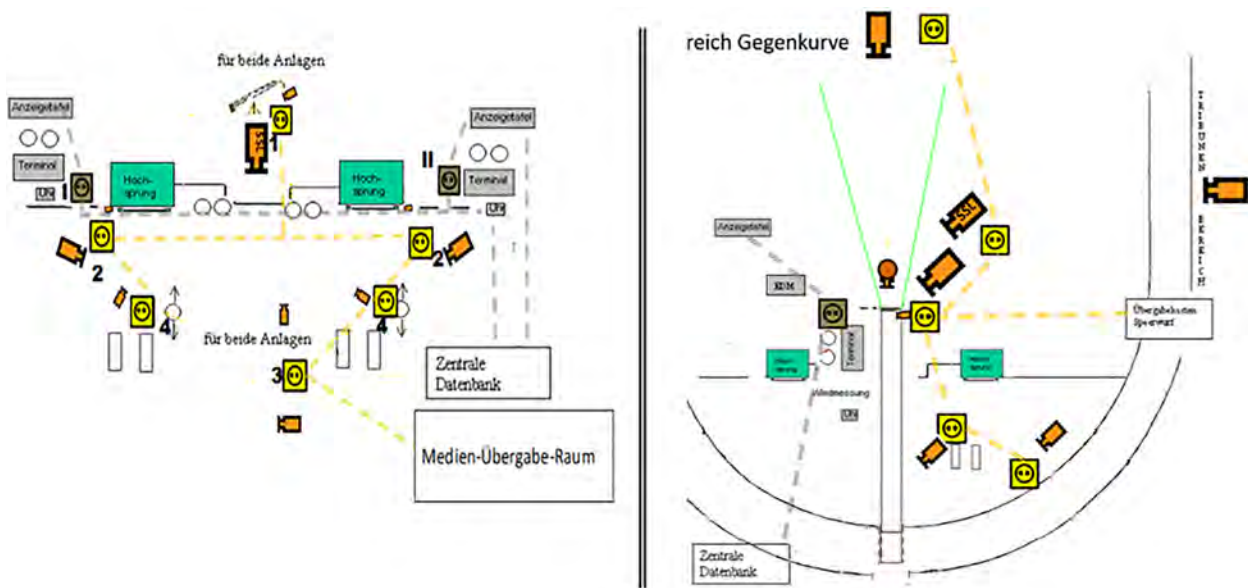


Messung Weitsprung



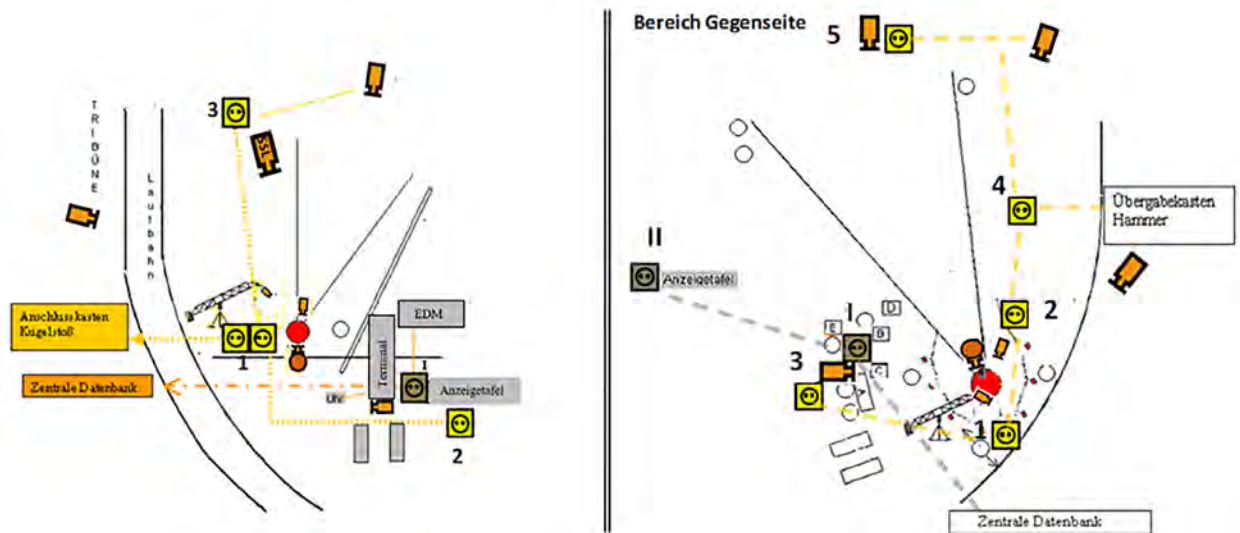
Anforderungen Wettkampfericht und Fernsehen
 Abb. LA 2: Stabhochsprung (Einzelanlage)

Messung Stabhochsprung



LA Disziplin: Hochsprung (Doppelanlage)
 Abb. LA 3: Positionen für Kameras sowie Wettkampfericht (Hochsprung / Speerwurf)

LA Disziplin: Speerwurf



LA Disziplin: Kugelstoß

LA Disziplinen: Hammer- und Diskuswurf

Abb. LA 4: Positionen für Kameras sowie Wettkampfericht (Kugel/Hammer/Diskus)

Laufwettbewerbe

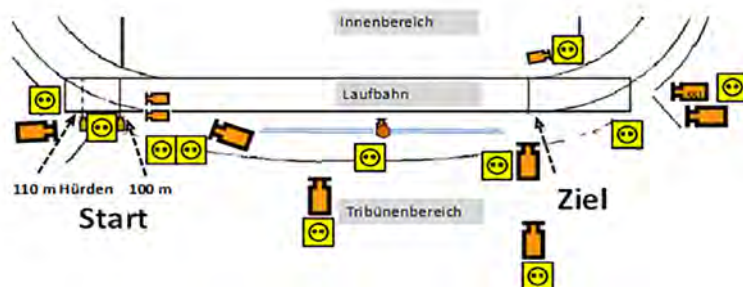


Abb. LA 5: Kamerapositionen Start 100 m / 110 m Hürden und Zieleinlauf aller Läufe

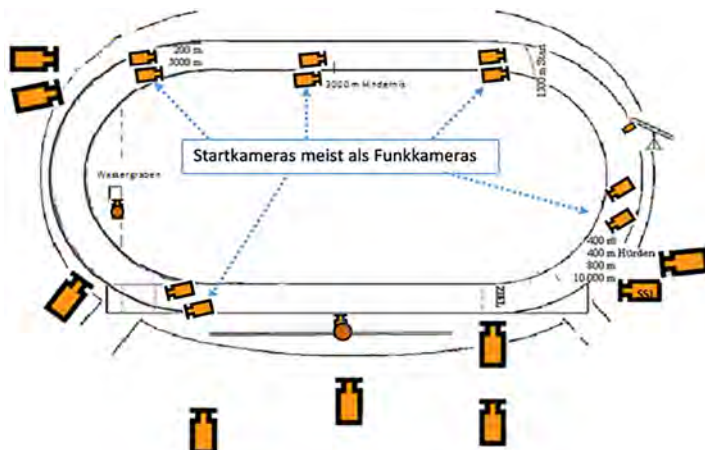


Abb. LA 6: Kamerapositionen 400 m Rundbahn Laufdisziplinen

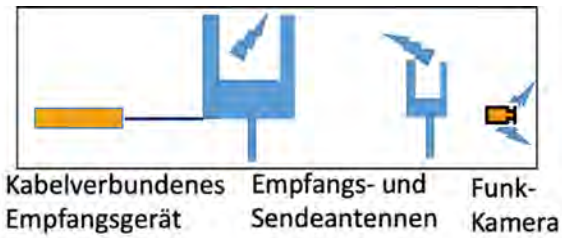


Abb. LA 7 : Funktionsschema Funkkameras

Auch wenn die Zukunft der ‚infield-Kameras‘ sicherlich zu Funkkameras tendiert, um möglichst mit wenigen Kabelverbindungen auszu-

kommen, sind dennoch die vorher erwähnten Kabelschächte zum ‚infield‘ von großer Bedeutung und müssen in jedem Fall vorgehalten werden. Auch die mittlerweile möglichen Datenübertragungen per W-LAN im stadioneigenen Netzwerk für das Kampfrichterwesen können aus Stabilitäts- bzw. Sicherheitsgründen die notwendigen Kabelschächte nicht ersetzen. In der folgenden Abbildung sind nochmals die notwendigen Verbindungen für die unterschiedlichen Anforderungen des Fernsehens und des Kampfrichterwesens dargestellt.

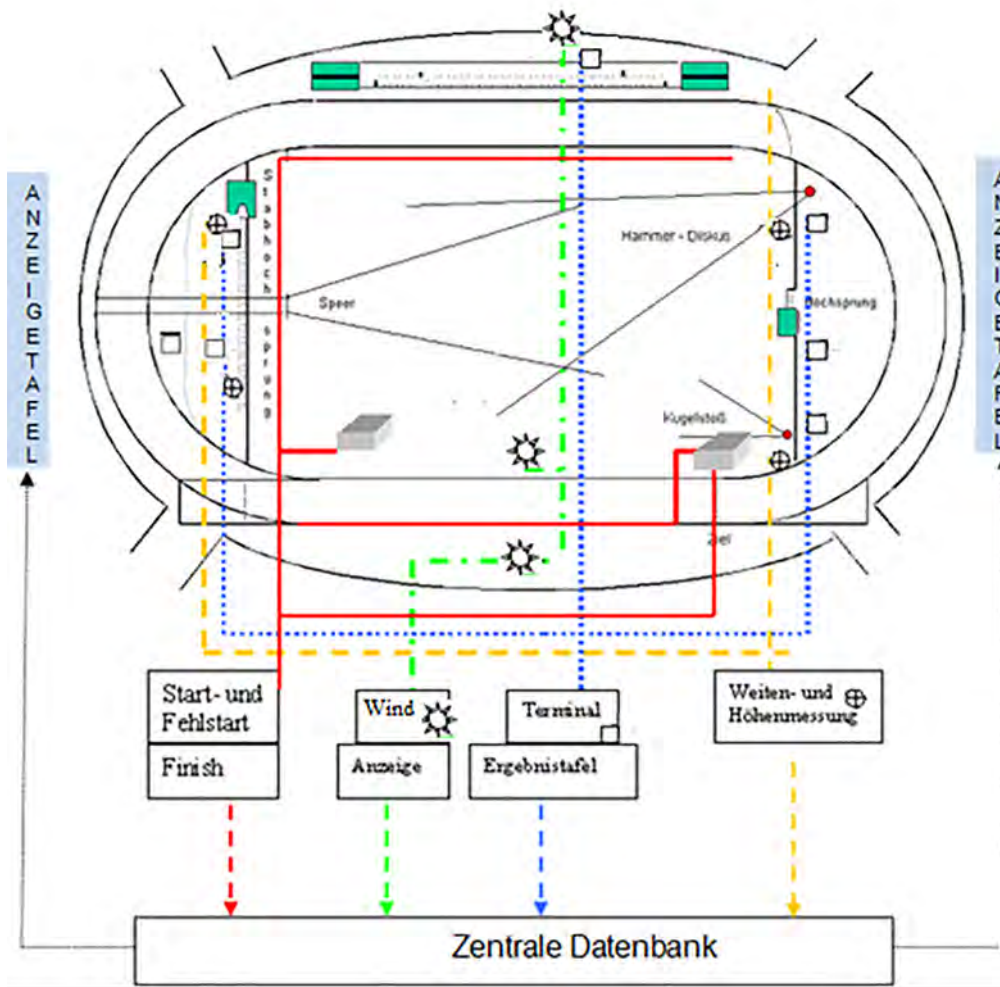


Abb. LA 8: Anschluss- und Übergabemöglichkeiten für Mess- und Anzeigesysteme

Leichtathletik-Halle

Die Anforderungen in der Leichtathletik-Halle seitens des Fernsehens und auch seitens der Mess- und Datensysteme unterscheiden sich kaum von den Anforderungen an eine Freianlage. Zum einen werden Handkameras als Funkkameras eingesetzt, zum anderen erhebt sich mehr und mehr die Forderung nach ferngesteuerten Kameras, die also von Kameraleuten bzw. Technikern bedient werden, die außerhalb des Innenraums postiert sind.

Auf dieses Problem wurde in der Abbildung LA 9 nur teilweise Rücksicht genommen, da hier noch wenige Chip bzw. Remote-Kameras eingesetzt wurden. Diese Anzahl gilt es zu steigern, denn die Athleten, Kampfrichter, Kameraleute und Kabelträger summieren sich zu einer großen Anzahl, die sich störend auf die Veranstaltung auswirkt. Umso wichtiger ist es in der Halle die entsprechenden Anschlusskästen zu positionieren, damit möglichst wenig Kabel über der Bodenfläche verteilt werden müssen.

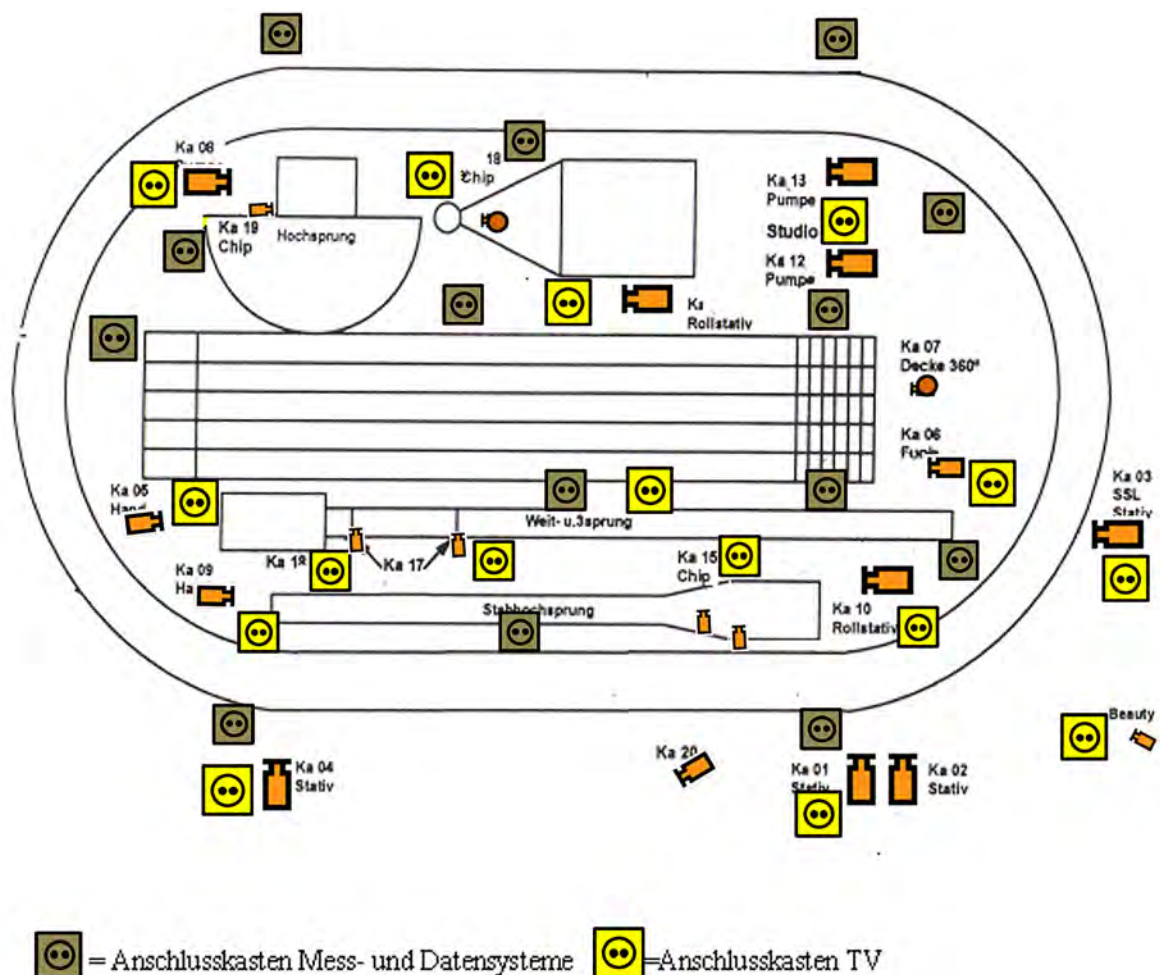


Abb. LA 9: Anschlussnotwendigkeiten in einer Leichtathletikhalle

Werbung

Für Hallen und Stadien sind von der IAAF unterschiedliche Richtlinien erlassen

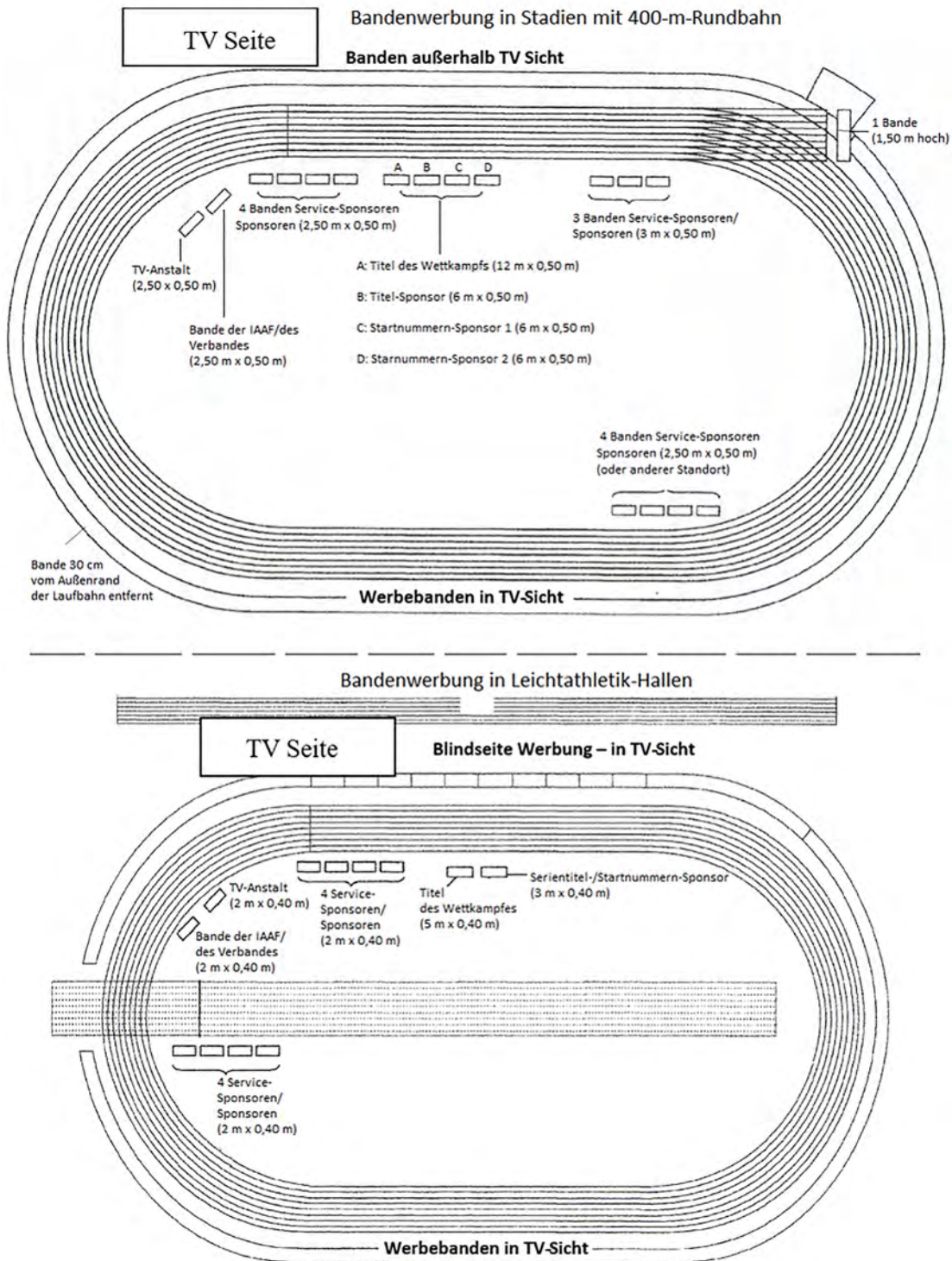


Abb. LA 10: Werbebanden bei Leichtathletik Veranstaltungen

3.5 Schwimmen

Als Beispiel für eine sportartspezifische Sportanlage wird Schwimmen mit weiteren 3 Fachsparten dargestellt. Dies sind das Synchronschwimmen, Wasserball sowie Kunst-/Turmspringen.

In den Schwimmhallen müssen je nach der Fachsparte Vorrichtungen für Zeitmessungen, Jurybeurteilungen sowie Ergebnisanzeigen vorhanden sein. Die Fachsparten haben unterschiedliche Raumanforderungen, die jedoch in einem Gesamtkonzept erfüllt werden müssen.

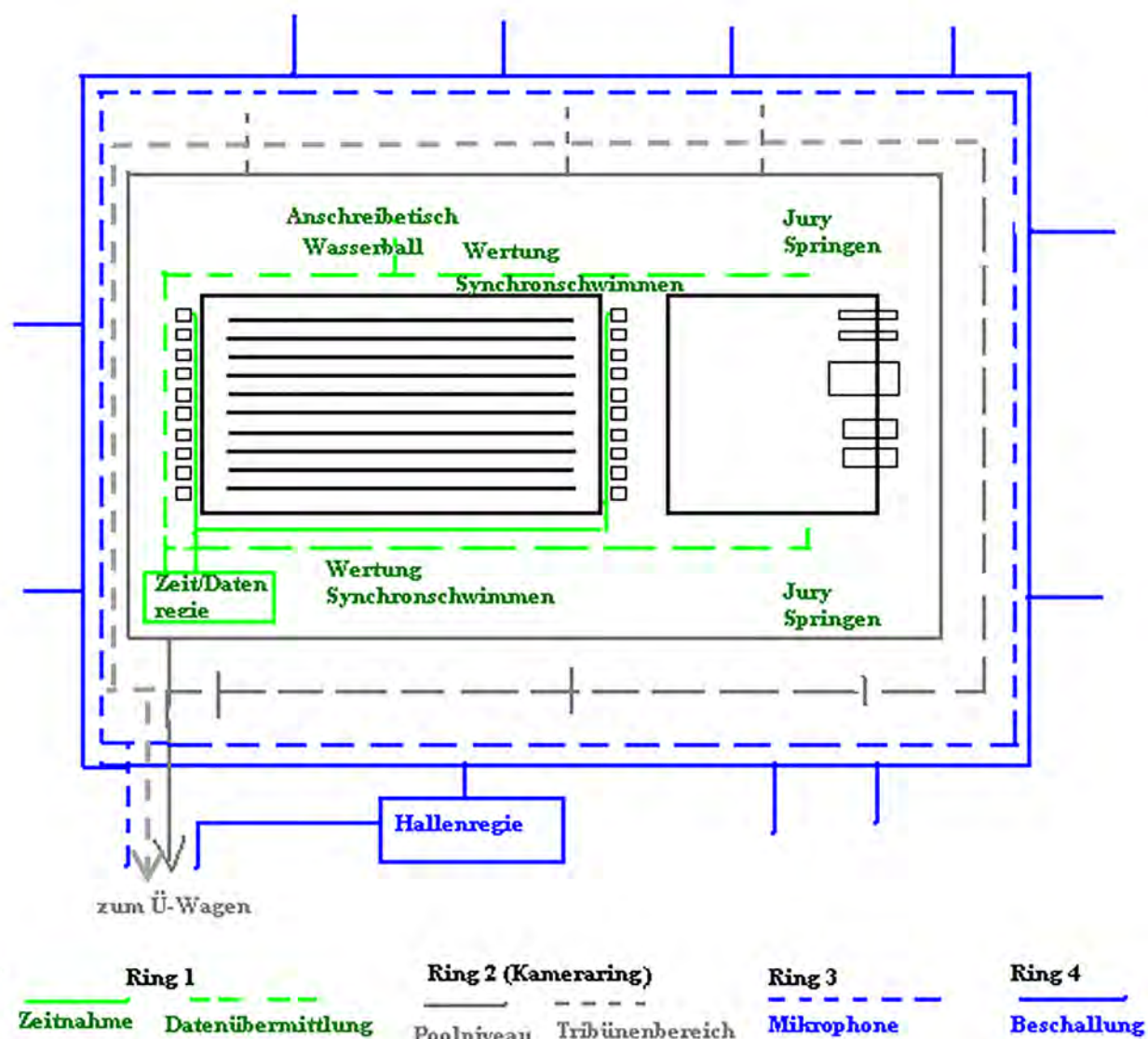


Abb. SWI 1: Übersicht Schwimmhalle

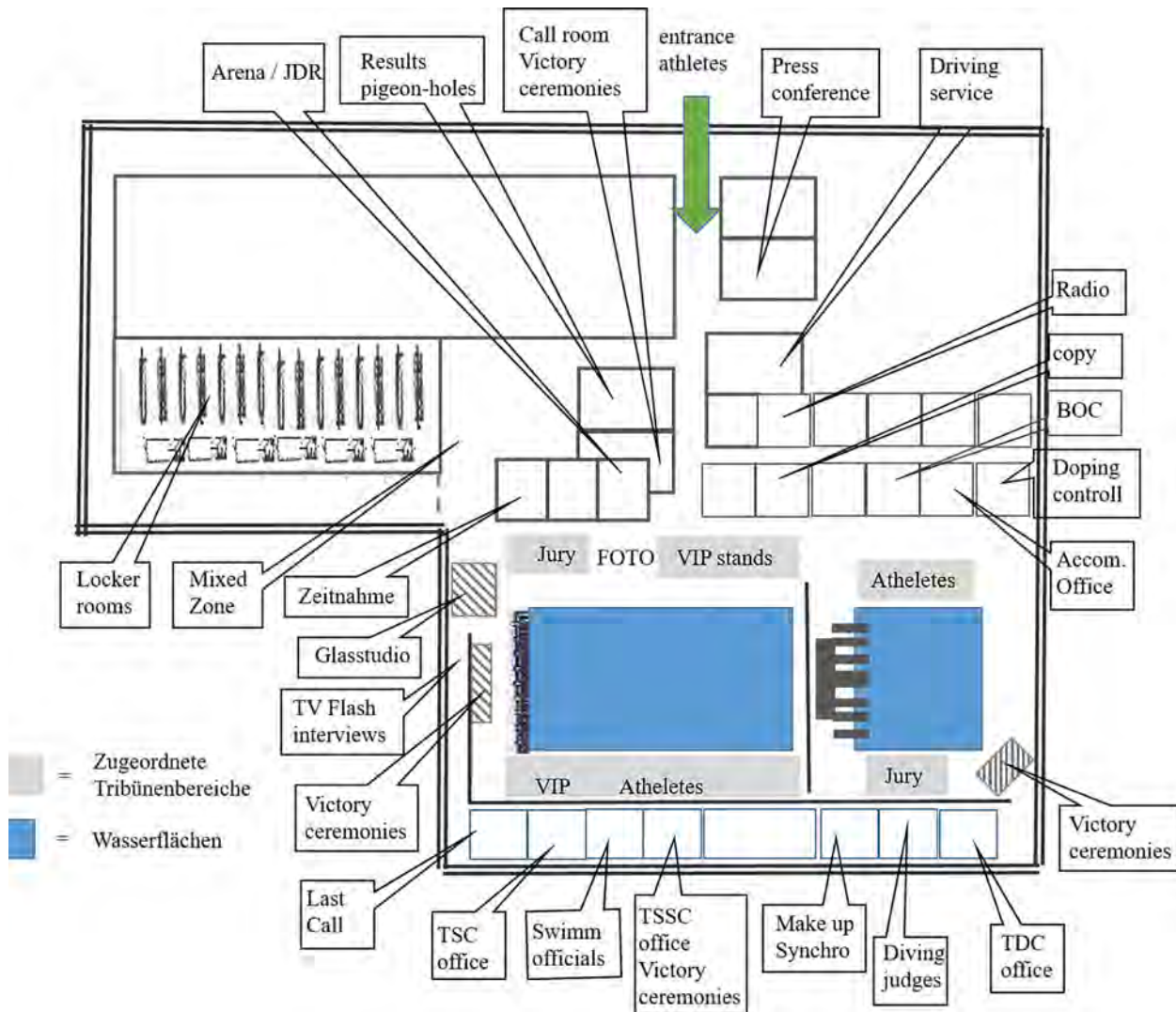


Abb. SWI 2: Raum Plan Schwimmhalle

Schwimmen

Schwimmen ist eine Sportart, bei der die Zeit der alles entscheidende Faktor ist, wo es um Hundertstel Sekundenbruchteile geht und damit besondere Anforderungen an dieses Zeitmesssystem gestellt werden. In der folgenden Übersichtsskizze sind die einzelnen Elemente der Zeitmessung dargestellt. Unter jedem Startblock befindet sich eine Deckplatte, die beim Start die Impulse an die Zeitmessung über Verteiler und Anschlusskästen weiterleitet,

während des Wettkampfes die Anschlagsimpulse zur Zwischenzeitmessung übermittelt und schließlich bei der Zielankunft den Anschlagimpuls zur Endzeitmessung weiterleitet. Gleichzeitig befindet sich hinter oder in jedem Startblock ein Lautsprecher, um die entsprechenden Startkommandos für alle Wettbewerber gut hörbar zu machen. Nur eine optimale Verkabelung gewährleistet eine störungsfreie Funktion des Systems.

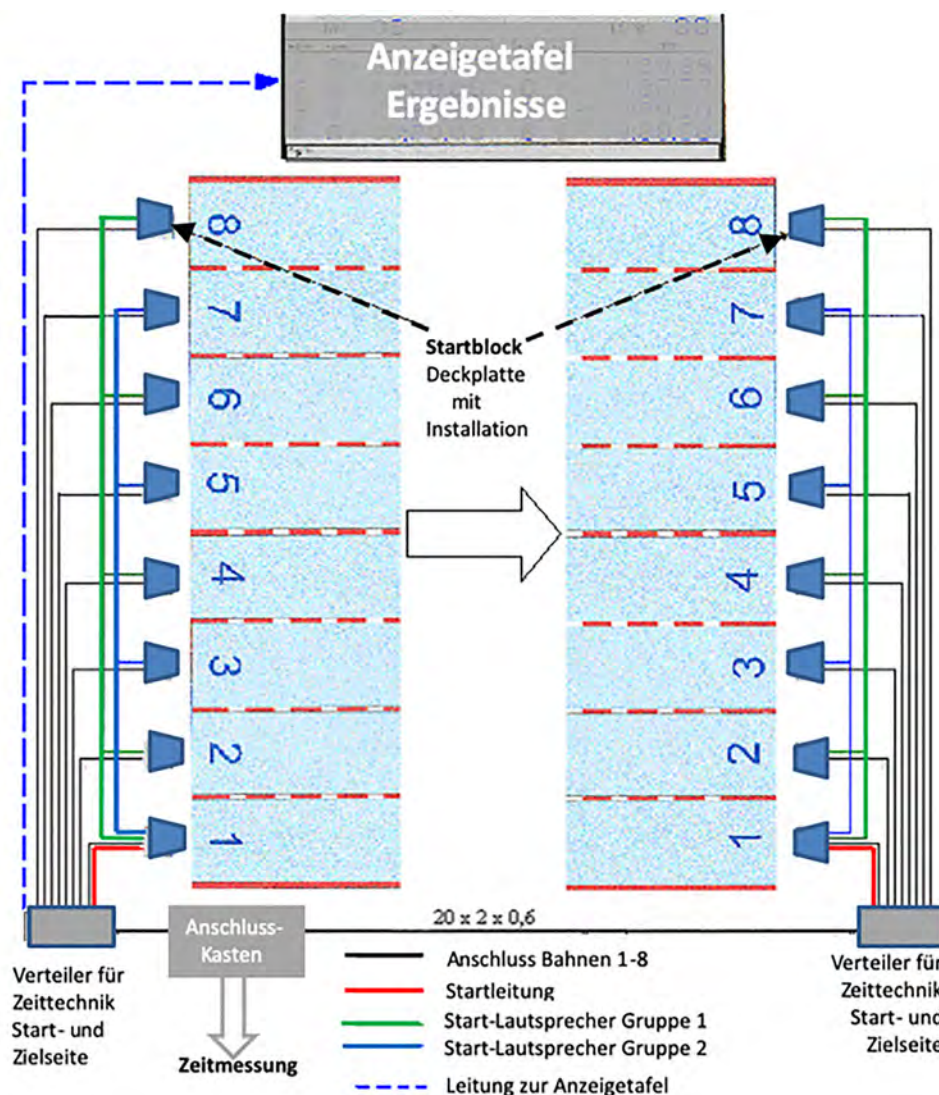


Abb. SWI 3: Verkabelungsschema für die Zeitmessung beim Schwimmen

Permanente Deckplattenverkabelung

Die Anschlussbuchsen dieser Verkabelung werden am Schwimmbeckenrand auf Fußbodenebene montiert. Der Vorteil dieser Verkabelung liegt darin, dass keinerlei Verletzungsgefahr für die Benutzer der Schwimmhalle besteht – natürlich auch nicht in der wettkampffreien Zeit. Weiterhin können die Startblöcke ohne Veränderung der festinstallierten Verkabelung jeder Zeit entfernt werden.

Für den Einbau der Verkabelung ist keine Service-Galerie unter der Schwimmhalle erforderlich. Die Startblöcke enthalten keine sperrigen Anschlussdosen oder Anschlussbuchsen. Ein Einbau der Lautsprecher in den Startblock sollte möglich sein, ansonsten ist eine Verkabelung hinter den Startblock vorzunehmen. Bei der Verkabelung ist möglichst auf eine serielle Verkabelung zu verzichten, damit sich kein Defekt auf die benachbarte Bahn auswirken kann.

Haben die einzelnen Wasserbahnen keine Elektronikausrüstung für die Erfassung der Zielzeiten, so ist die mobile Ziel-Wand (Bulkhead) einzusetzen.

Die Deckplatte sollte die Abmessungen einer Schwimmbadfliese haben. Durch die Deckplatte wird der Anschluss eines primären Systems der Zeitmessung – bestehend aus Startblöcken, Anschlagplatten, Fehlstartkontrolle für Staffelschwimmen und die Handkontakte für die Zielzeiten sowie eines Startlautsprechers ermöglicht. Außerdem werden so die Anforderungen an ein Dopplungssystem erfüllt. Die Deckplatte ist unter dem Startblock installiert. Der Verkabelungskanal zu den Startblöcken muss einen Durchmesser von 75 mm aufweisen, um Platz für 20 Kabel mit einem Außendurchmesser von je 6,3 mm und 4 Kabel mit je 1,5 mm² zu haben. Bei 10 Wasserbahnen muss der Verkabelungskanal entsprechend vergrößert sein. Der Kabelschutz sollte durch einen Wasserabfluss verbessert werden. Wasserabfluss kann in das Abflusssystem der unter der Schwimmhalle gelegenen Galerie erfolgen oder wenn diese nicht vorhanden direkt in einen Abflusskanal geleitet werden.

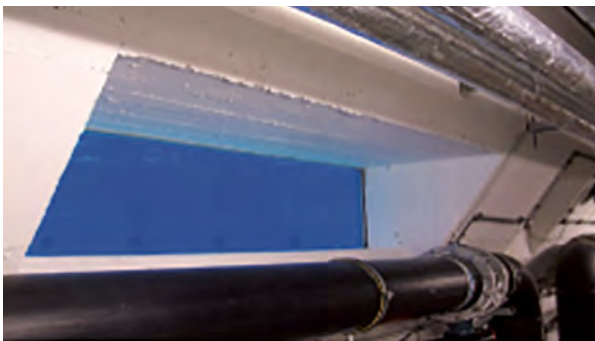
Videoanalyse

Für die Videoanalyse im Wettkampf aber vor allem auch beim Training unter Wettkampfbe-

dingungen, sind Fenster im Unterwasserbereich von großer Bedeutung. Diese Fenster sind jedoch so einzuplanen, dass sie frei zugänglich sind und nicht durch Technikrohre verdeckt werden. Eine Länge von 1,50 m – 2 m bei einer Höhe von 80 cm erscheint sinnvoll.

Die Beleuchtung der Galerie unter der Schwimmhalle sollte so geplant sein, dass Blendungen bei Videoaufnahmen ausgeschlossen werden. Die Fenster sollten im Start-/Zielbereich, im Wendebereich und auch in der Mitte angebracht sein. Gerade in der Mitte können die Wasserlage und die Arbeit unter Wasser kontinuierlicher verfolgt werden. Natürlich auch begleitende Unterwasseraufnahmen. Diese können realisiert werden durch die Installation eines an der Decke fahrbaren Korbes, der gleichzeitig auch höhenverstellbar ist. Diese Einrichtung erlaubt es, zum einen den Schwimmer von oben zu begleiten und gleichzeitig auch, eine Kamera unter Wasser begleitend mitzuführen. Der Korb ist von 2 bis 4 Personen gleichzeitig zu benutzen, so dass auch wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt werden können. Eine weitere meist praktizierte Möglichkeit ist die fahrbare Kamera auf am Beckenboden angebrachten Schienen. Diese Möglichkeit wird jedoch nur temporär eingesetzt.

Diese Position ist direkt am Sprungturm gelegen und geeignet für Aufnahmen, die einen Sprung vom Absprung bis zum Eintauchen unter Wasser verfolgen kann.



Fenster in Galerie unter Bodenfläche
Abb. SWI 4: Möglichkeiten der Videoanalyse



Gondel über Wasser

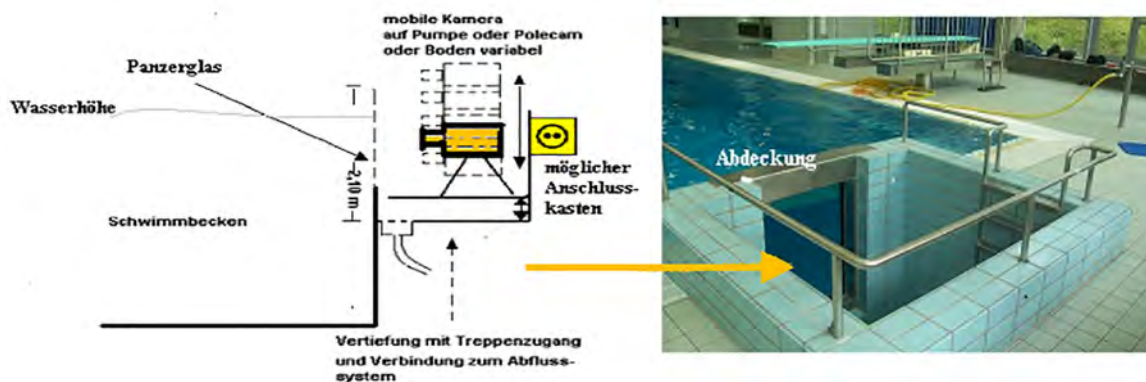


Abb. SWI 5: Kameraposition in Beckenrand-Vertiefung

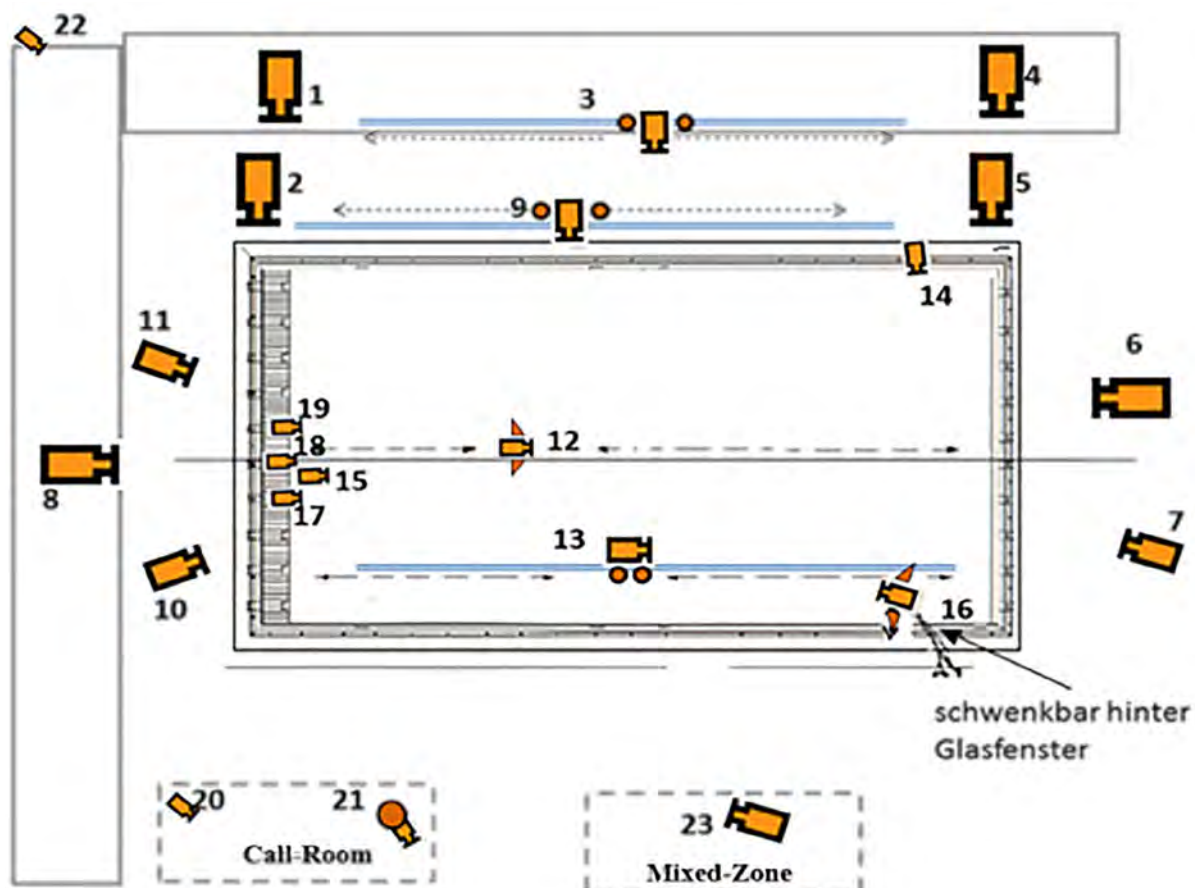


Abb. SWI 6: Kameraverteilung Schwimm Europameisterschaften (Berlin)

Bei den in den Beispielen dargestellten Kamerapositionen handelt es sich natürlich um die in den jeweiligen Schwimmhallen möglichen Positionen. Sie sind von den baulichen Gegeben-

heiten abhängig. Grundsätzlich werden folgende Anforderungen seitens der Sportpraxis zur Videoanalyse wie auch seitens des Fernsehens für eine sportartengerechte Übertragung gestellt:

- › Führungskamera und Close-up Kamera – hoch in der Seitenmitte (Sportpraxis/TV)
 - › Handkameras flach im Start-/Zielbereich (TV) – teils Funkkameras
 - › Super-Zeitlupen-Kamera auf Gegenseite des Startbereichs (TV / Sportpraxis)
 - › Kamera erhöht auf Gegenseite (Sportpraxis/ TV)
 - › Kameras flach auf Gegenseite (TV /Sportpraxis)
 - › Kamera unter Wasserniveau im Zielbereich und im Wendebereich (Sportpraxis / TV)
 - › Begleitende Kameras über den Schwimmern bzw. unter Wasser (TV / Sportpraxis)
 - › Beauty shot (TV)
 - › Kameras in den verschiedenen Bereichen der Schwimmhalle bzw. der Nebenräume
- Grundsätzlich ist bei der Verkabelung – ob fliegend oder fest – darauf zu achten, dass die Kabel möglichst nicht mit dem Chlorwasser in Berührung kommen. Dies gilt vor allem für die Festverkabelung. Die Kabelschächte sollten so angelegt sein, dass die Leitungen der einzelnen Bereiche voneinander getrennt sein müssen. Liegen diese Schächte eng zusammen, so sollten diese Schächte nicht parallel angelegt werden. Kreuzungen sind dagegen ohne Einfluss.

Tabelle SWI 1: Tabellarische Auflistung der Kameras (Europameisterschaften)

1	Führung	Hoch – auf Tribüne	Höhe Start-/Zielbereich
2	Führung Close-up	niedrig –	Höhe Start-/Zielbereich
3	Wettkampf	Balustrade – mobil	Kamera auf Schiene
4	Führung	Oberer Tribünenbereich	Übersicht
5	Führung	Unterer Tribünenbereich	Übersicht
6	Frontale Kamera	3 m Podest – Wendebereich	Bahn 4
7	Frontale Kamera	3 m Podest – Wendebereich	Bahn 6
8	Wettkampf	Hoch auf Tribüne – Balustrade	mittig – Wendebereich
9	Kamera auf Schiene	Flach – am Beckenrand	Über die Bahnlänge (ca. 20 m)
10	Frontale Kamera	Flach – Wendebereich	Bahn 2
11	Frontale Kamera	Flach – Wendebereich	Bahn 7
12	Fliegende Kamera	am Seilzug – spider-cam ³⁰ – 40 m	Über den mittleren Bahnen
13	Unterwasser-Kamera	Kamera auf Schiene	Unter Außenbahn – mobil
14	Kamera	Unter Wasserniveau	Hinter Fenster –
15	Unterwasser-Kamera	Im Startbereich	Bahn 3/4
16	Pole-cam	Schacht mit Glasscheibe	Start/Wende unter/ über Wasser
17	Chip-Kamera	Im Startblock integriert	Bahn 3 Start-/Zielbereich
18	Chip-Kamera	Im Startblock integriert	Bahn 4 Start-/Zielbereich
19	Chip-Kamera	Im Startblock integriert	Bahn 5 Start-/Zielbereich
20	Chip-Kamera	Im Call room	
21	Hothead	Im Call room	
22	Kamera	Im Oberrang	Beauty shot
23	Kamera	Mixed Zone	

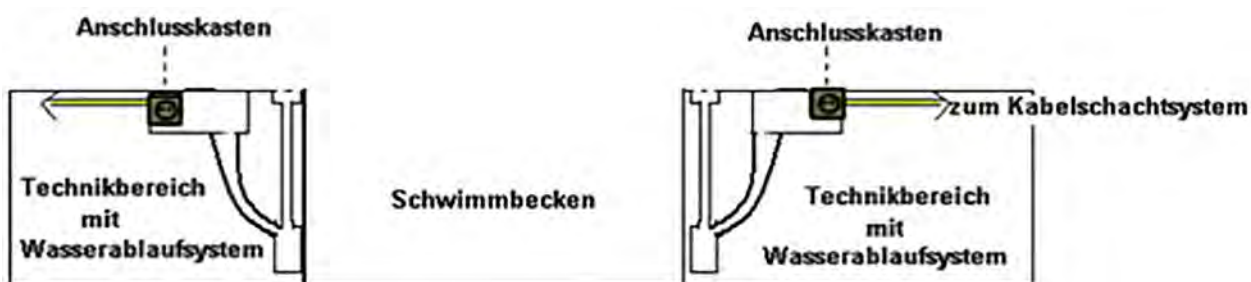


Abb. SWI 7: Anschlusskästen am Beckenrand

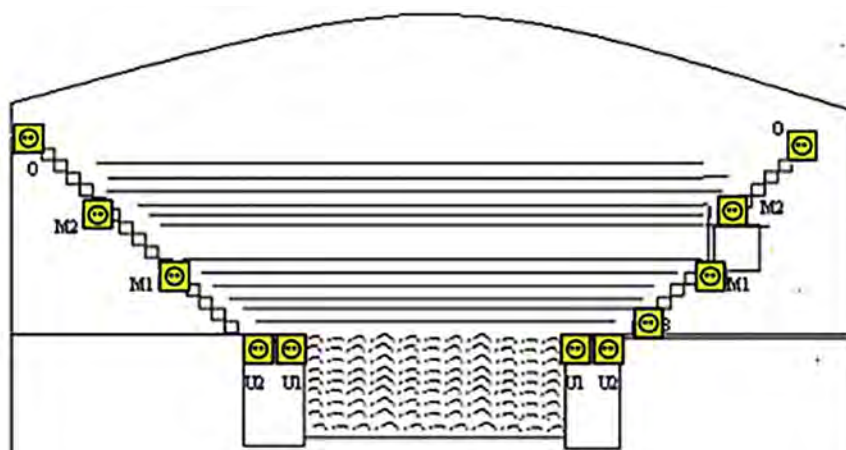


Abb. SWI 8: Verteilung der Anschlusskästen auf verschiedenen Ebenen

Für die Verlegung der Kabel ergeben sich verschiedene Ebenen, die mit den Kameraplattformen und Kamera-Standplätzen übereinstimmen müssen:

- › unter dem Boden im Technikbereich (Ebene U)
- › Direkt am Becken (U1)
- › Auf der vom Becken entfernten Seite (U2)
- › auf Beckenniveau (B)
- › am Übergang zur Tribüne bzw. an der Wand, wenn die Tribüne ausfahrbar ist. Je nach Konstruktion der Halle kann dieser Anschlusspunkt mit dem Anschlusspunkt unter der Halle zusammenfallen.

- › auf der Galerie (M1) – falls vorhanden – ansonsten in gleicher Höhe im Zuschauerbereich auf der Tribüne, wo die Kameraplattformen angebracht sind.
- › oberhalb der Galerie (M2) bzw. im mittleren Teil des Zuschauerbereichs

Alle Kabelwege führen über den Regieraum bzw. Zeitnahme-Raum zum Übergaberaum und schließlich zum TV-Compound. Umgekehrt verlaufen alle Kabelwege vom Ü-Wagen zu den einzelnen Endabnehmern wie Studio, Kommentatoren-Plätze, Flash-Interviewbereich, Mixed-Zone, Pressekonferenzraum, Hallenregie und Zeitnahme-Raum.

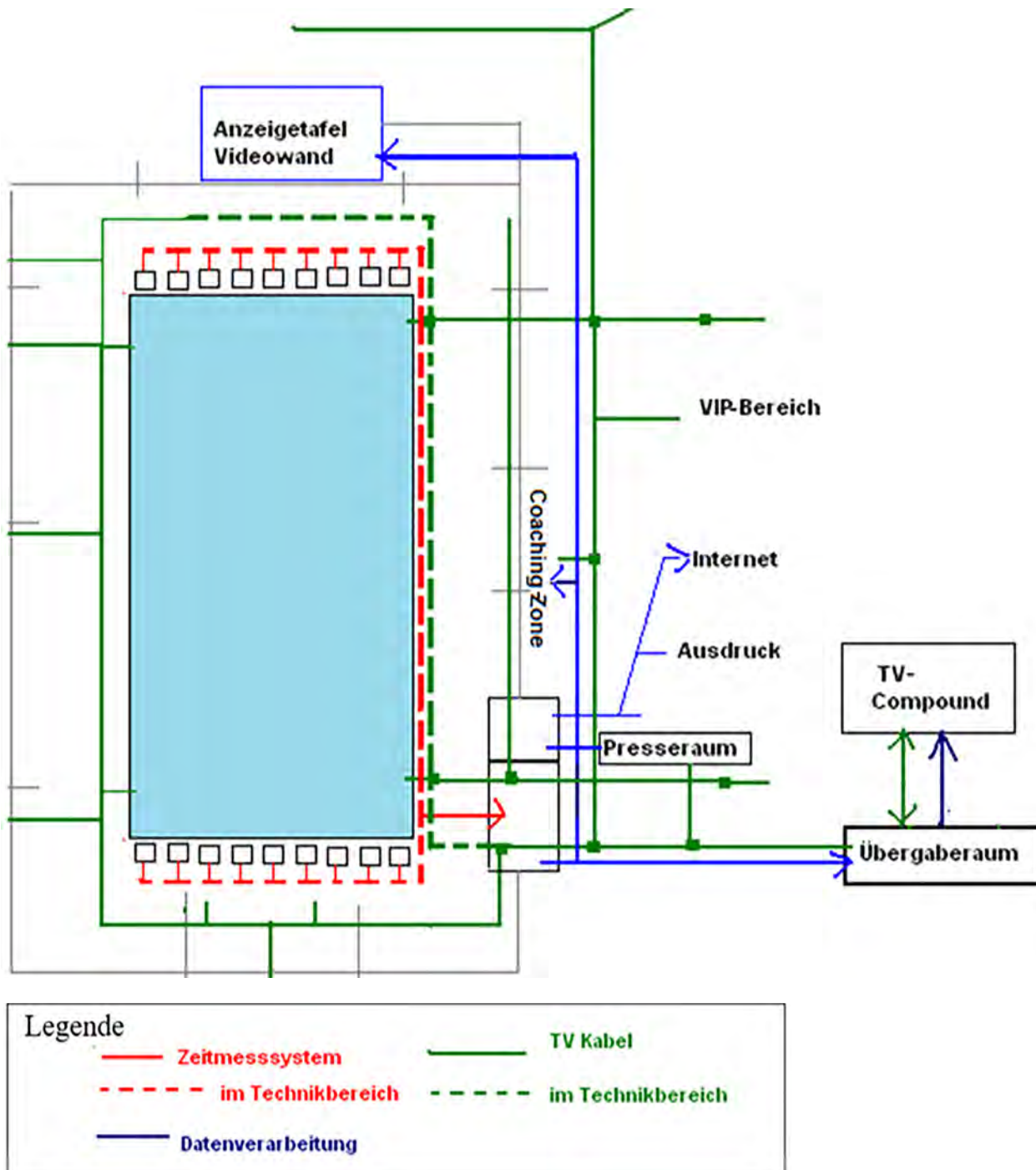


Abb. SWI 9: Kabelwege der Zeitmesssysteme und des Fernsehens

3. 5. 2 Fachsparte Synchronschwimmen

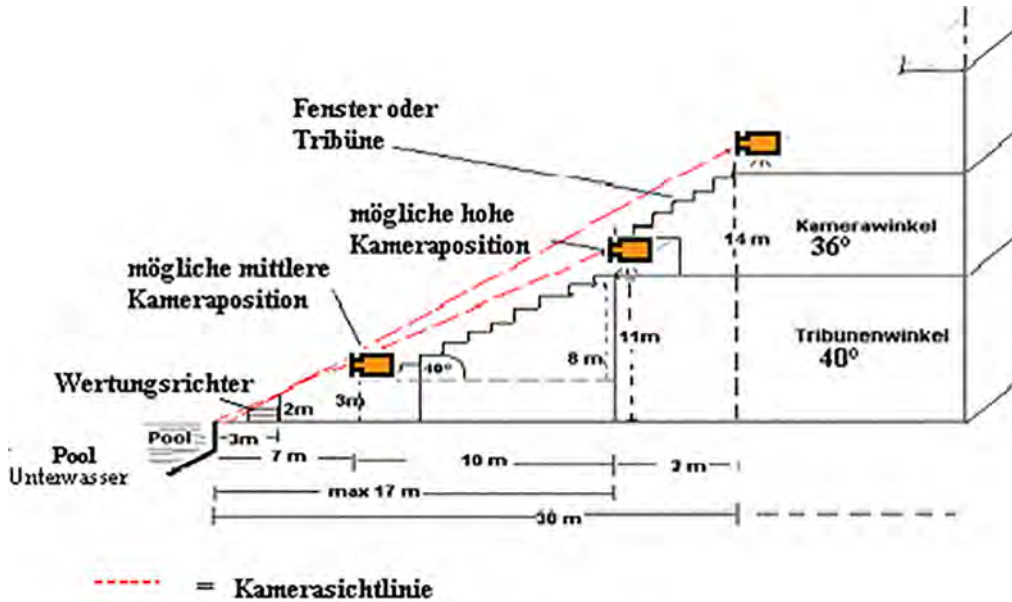


Abb. SWI 10: Kamerapositionen mit Tribünenanlage

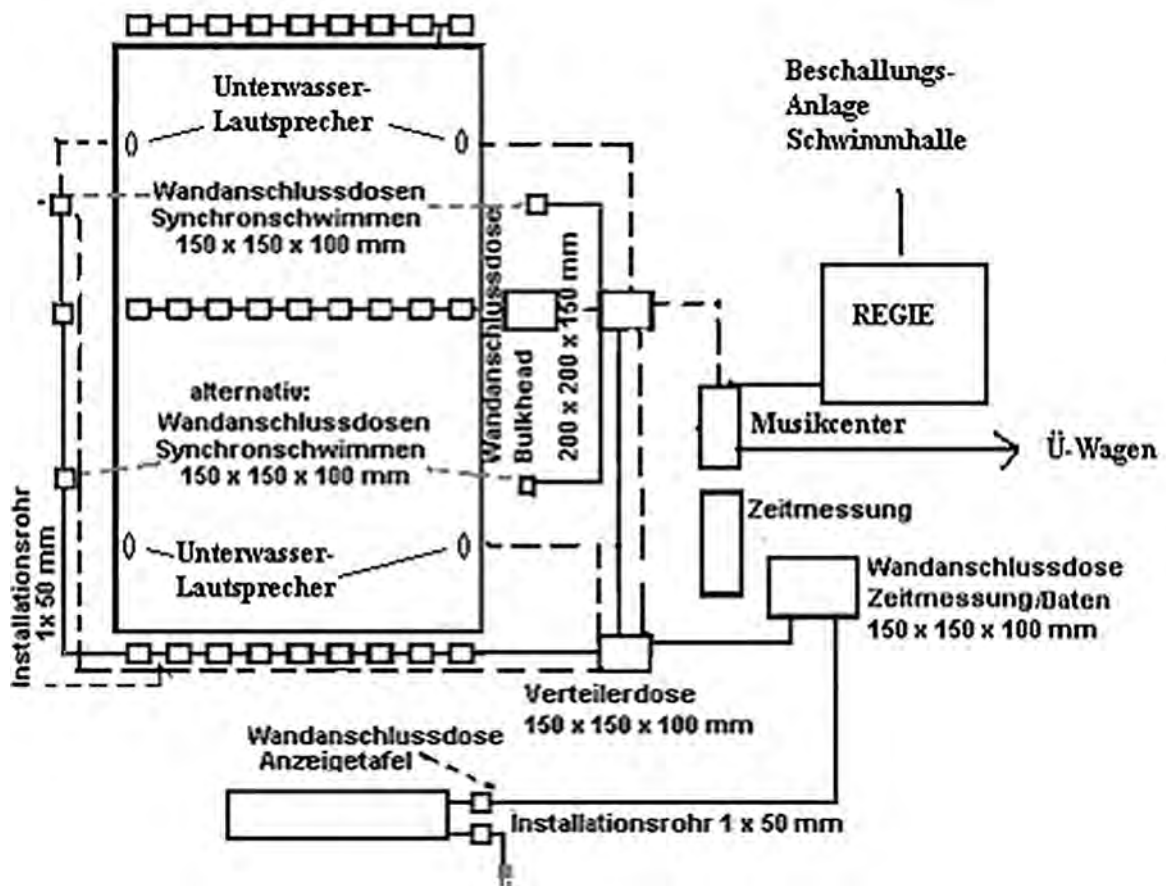


Abb. SWI 11: Verkabelungssystem Synchronschwimmen (Wertung/Beschallung)

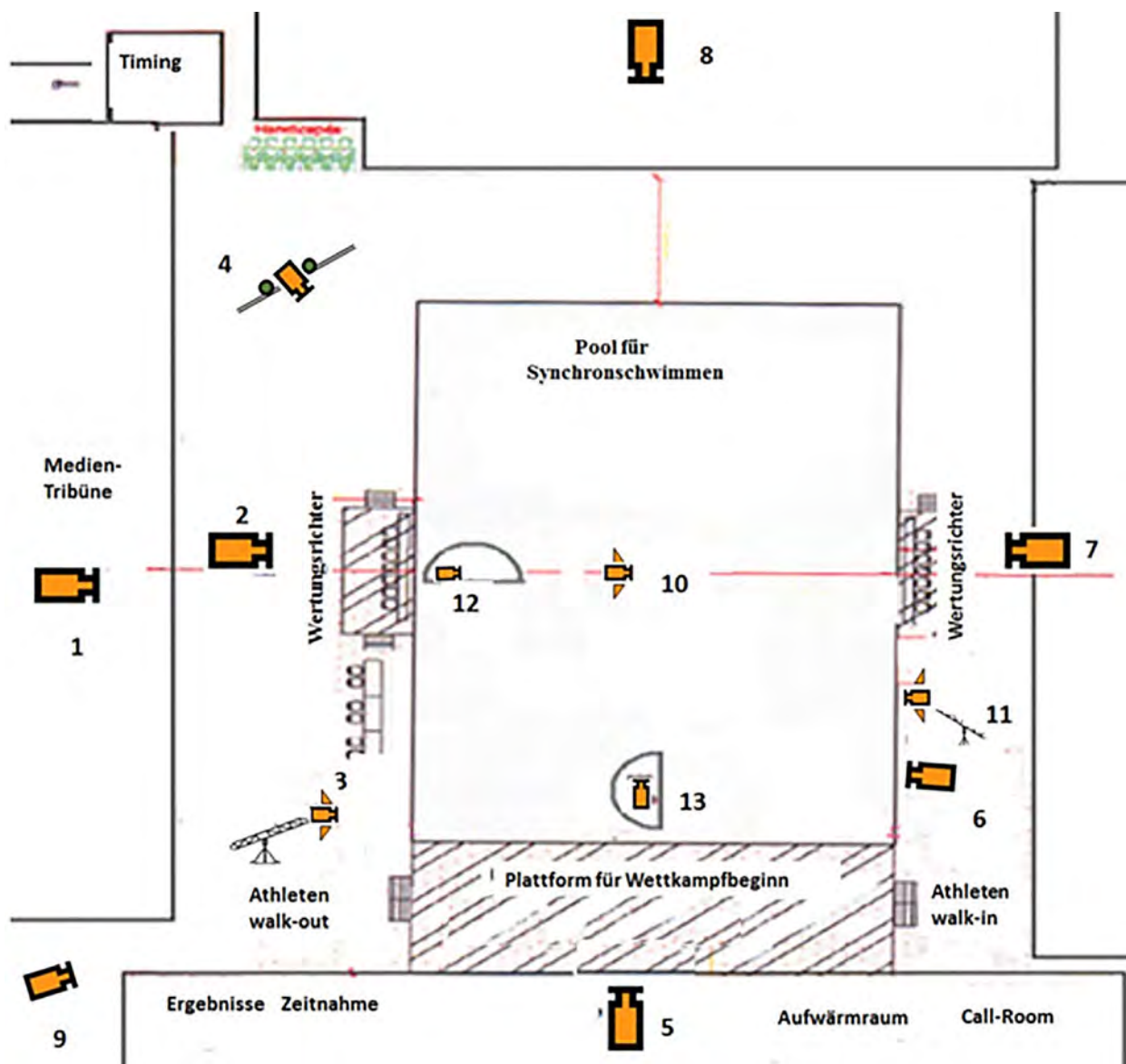


Abb. SWI 12: Kameraplan Synchronschwimmen (WM Montreal 2005)

Anzumerken bleibt an dieser Stelle, dass sich die Kamerapositionen unwesentlich in den vergangenen Jahrzehnten verändert haben. Lediglich verbesserte Technik führt zu flexibleren Kameraführungen im gesamten Schwimmsport,

3. 5. 3 Fachsparte Wasserball

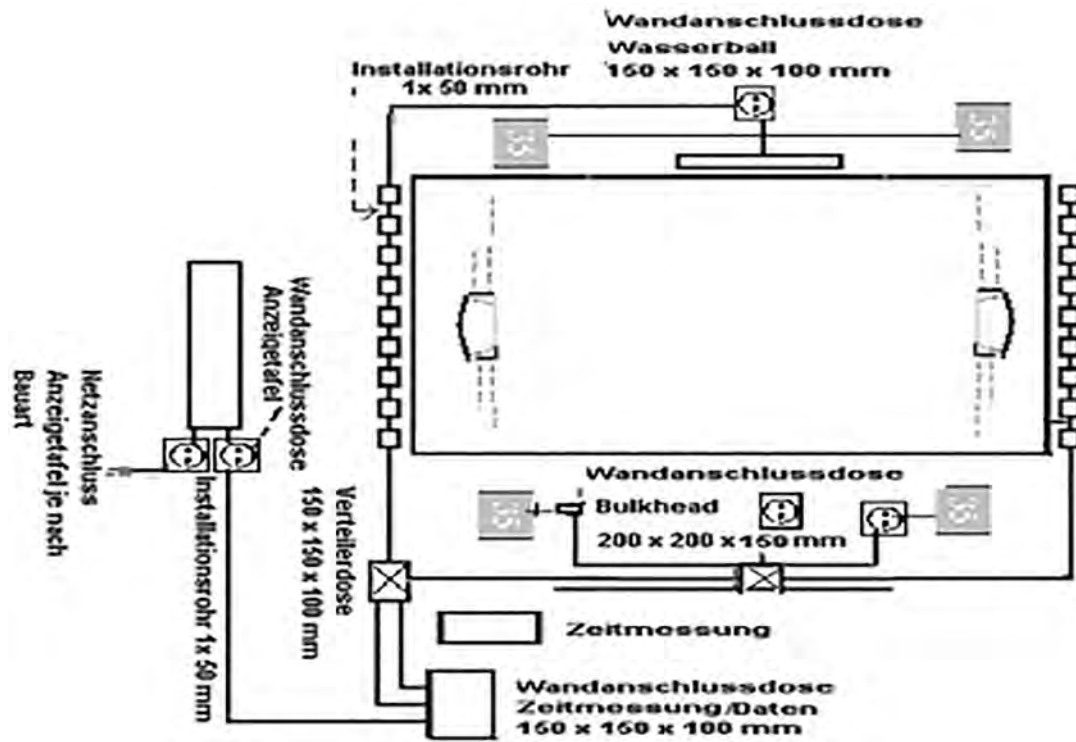


Abb. SWI 13: Leitungssystem Wasserball

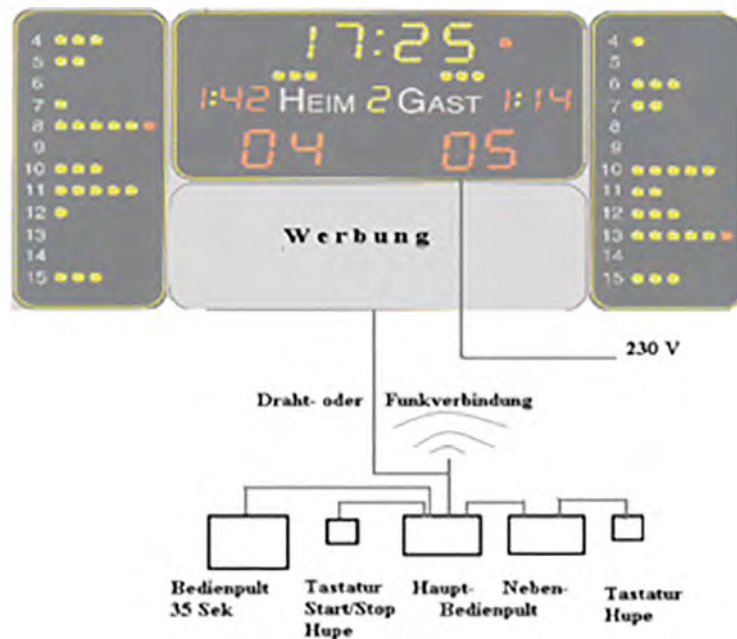


Abb. SWI 14 : Mögliche Anzeigetafel Wasserball

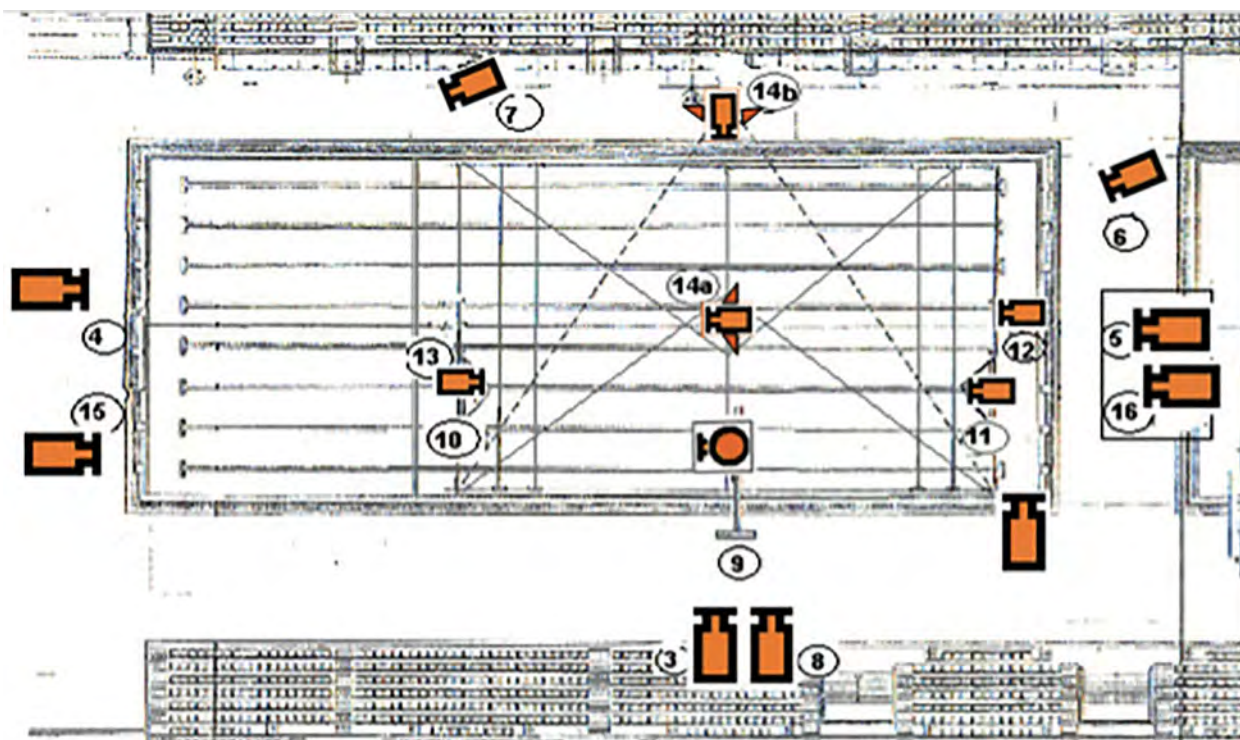


Abb. SWI 15: Kameraplan Wasserball (OS Athen 2004)

3. 5. 4 Fachsparte Wasserspringen

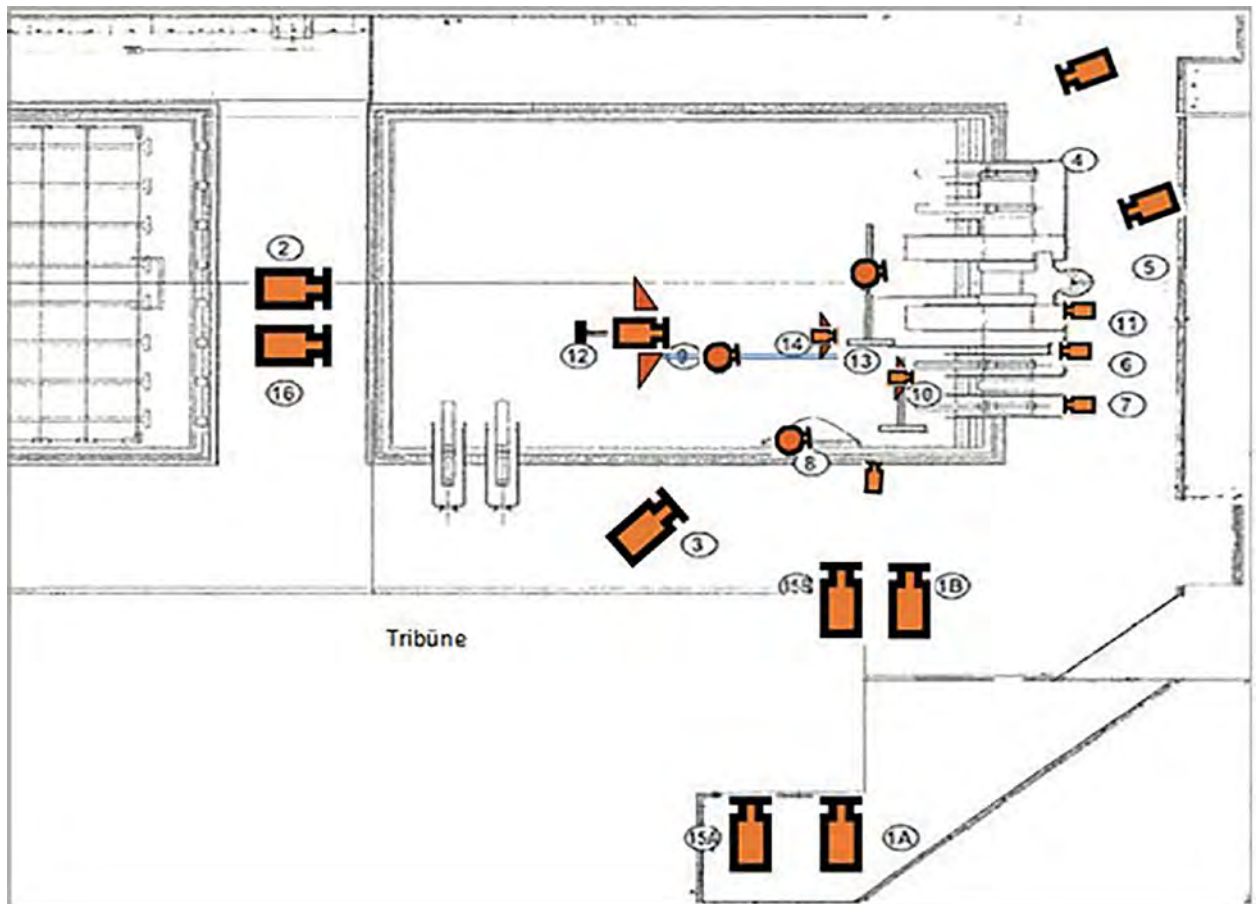
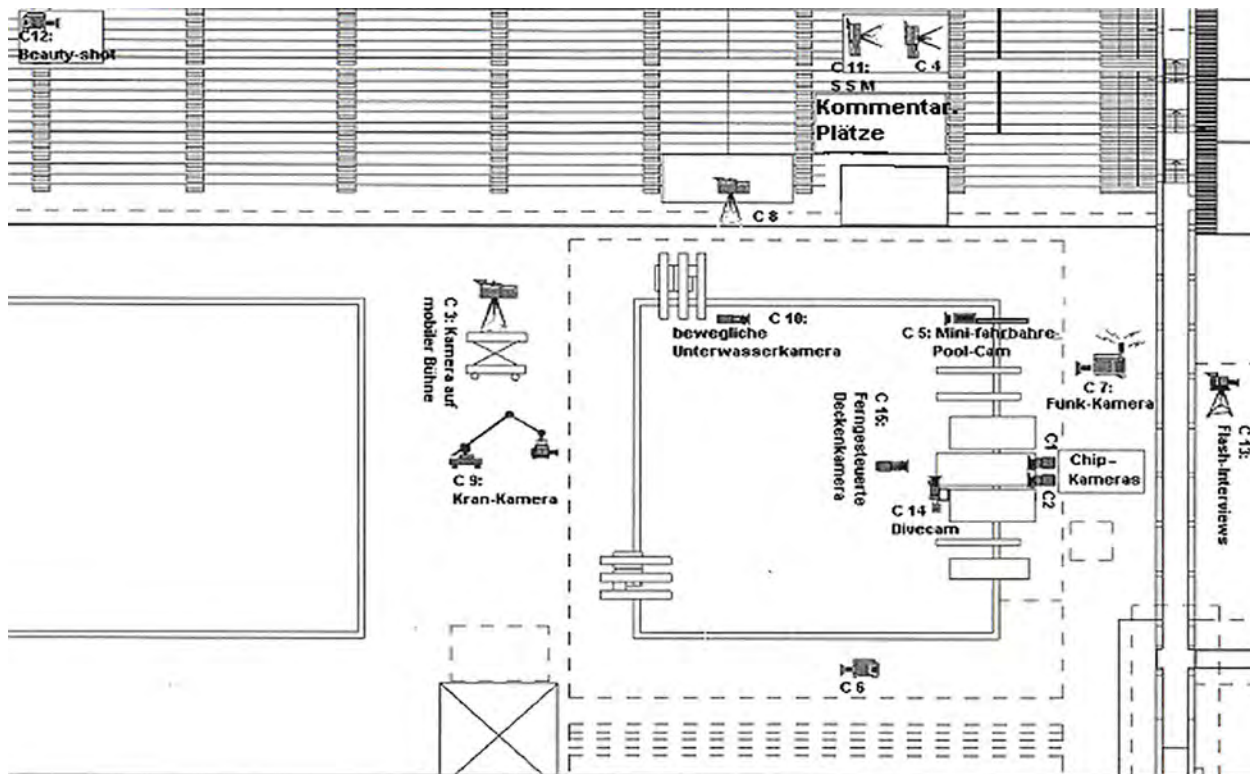
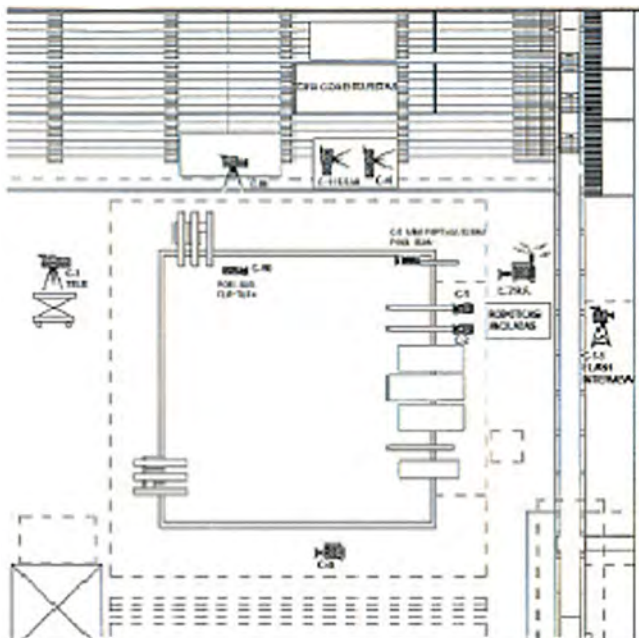


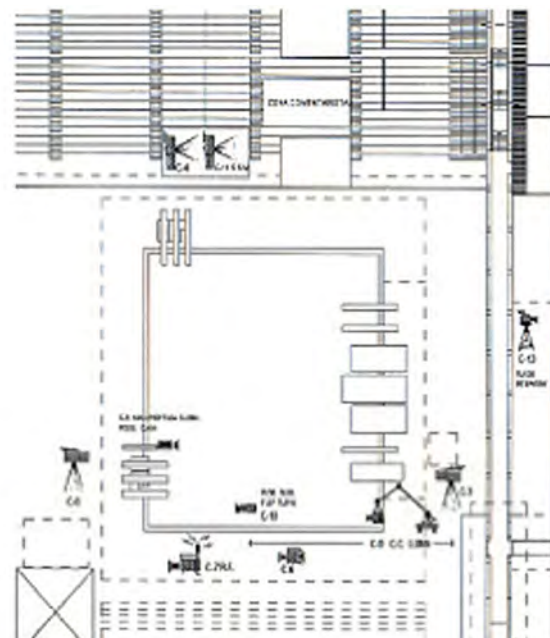
Abb. SWI 16: Kameraplan Wasserspringen (OS Athen 2004)



10 m Turm



1 m Brett



3 m Brett

Abb. SWI 17: Kamerapositionen Wasserspringen (2003 Fukuoka/JPN)

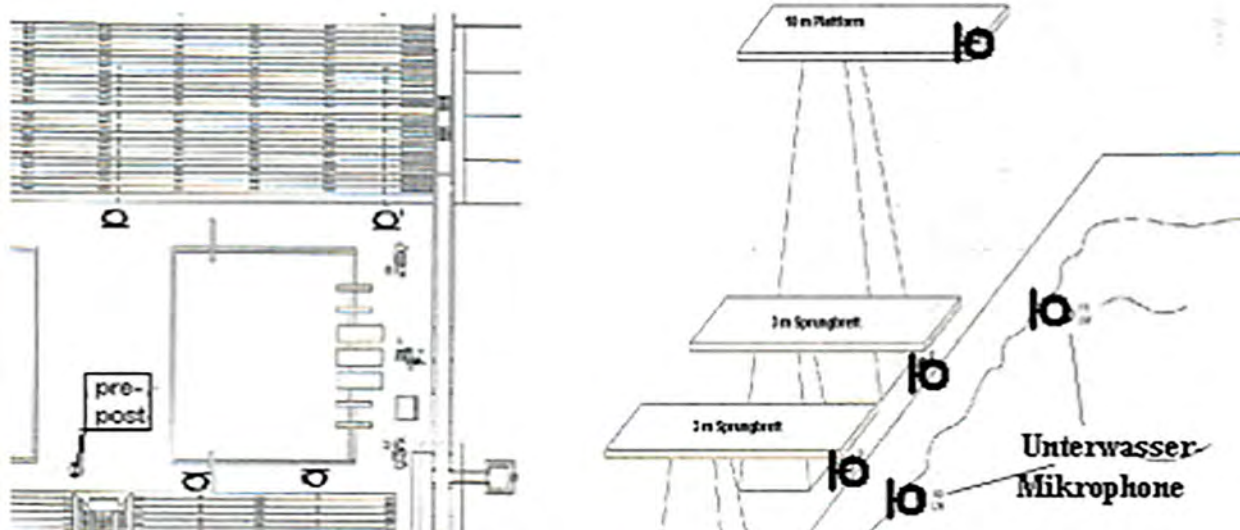


Abb. SWI 18: Wasserspringen (Beispiel OS Barcelona 1992)

Anmerkung:

Bleibt noch anzumerken, dass in dieser Orientierungshilfe lediglich auszugsweise Abbildungen und detaillierte Erläuterungen zu den einzelnen Sportarten bzw. zu den verschiedenen Disziplinen der Leichtathletik und den Sparten des Schwimmens aufgeführt sind. Die Komplexität der „mediengerechten Sportanlagen“ ist im Forschungsbericht, erschienen in der Schriftenreihe des Bundesinstitut für Sportwissenschaft 2016/3 ausführlich dargestellt.

4. Anhang

4.1 Begriffslärungen

(1) quad

Bezeichnung für die Aufteilung eines Monitors für 4, 6 oder 8 verschiedene entsprechend kleiner dargestellte Quellen.

(2) BOS-Funk

Der BOS-Funk ist ein nichtöffentlicher mobiler UKW-Funk (nöml) in Deutschland, der von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) verwendet wird. Er ist durch die BOS-Funkrichtlinie reglementiert, deren Neufassung am 2. Mai 2006 durch das Bundesministerium des Innern erlassen wurde.

(3) FM

bedeutet eine modulierte Datenübertragung

(4) NF

Niederfrequenz-Übertragung

(5) LWL

Glasfaserkabel werden auch als Lichtwellenleiter (LWL) bezeichnet. Diese Kabel werden vorwiegend für längere Strecken verwendet. Die gesteigerte Datenmenge macht die Verwendung von Glasfaserkabeln wegen ihrer größeren Leistungsfähigkeit auch auf kurzen zu überbrückenden Strecken notwendig.

(6) EMV

Die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), engl. electromagnetic compatibility (EMC), behandelt die technischen und rechtlichen Grundlagen der wechselseitigen Beeinflussung elektrischer Geräte durch die von ihnen hervorgerufenen elektromagnetischen Felder in der Elektrotechnik.

(7) Host Broadcaster

Mit diesem Begriff ist der Fernsehsender gemeint, der die alleinigen Übertragungsrechte ausübt (englisch: host broadcaster)

(8) SMPTE

Der SMPTE-Time Code ist ein von der Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE) eingeführter Time Code im Fernseh-, Hörfunk- und Studiobereich, der Geräte unterschiedlicher Hersteller und beliebiger Video- und Audiotechniken miteinander synchronisiert, die diesen Standard unterstützen.

(9) Ride Through Anlage

Mit Hilfe einer Ride-Through-Anlage wird eine Stromunterbrechung bei Stromausfall vermieden. Die Anlage läuft parallel zur eigentlichen Energieversorgung, so dass ohne Unterbrechung bei Stromausfall automatisch auf diese Anlage umgeschaltet werden kann.

(10) Photovoltaikanlage (PV-Anlage/Solarstromanlage)

Die direkte Art der Energiewandlung eines Teils der Sonneneinstrahlung in elektrische Energie bezeichnet man als Photovoltaik. In dieser Anlage (Kraftwerk) erfolgt die Umwandlung mittels Solarzellen.

(11) HID

(High-intensity discharge) Beleuchtungssysteme werden dort eingesetzt, wo für große Flächen ein hoher Lichtstandard erreicht werden muss

(12) Beleuchtungsstärke E:

Ev Bezeichnet die Menge des an einer bestimmten Stelle auf eine vertikale Fläche einfallenden Lichts und wird in Lumen/m² (lx) ausgedrückt. **Eh** bezeichnet die Menge des an einer bestimmten Stelle auf eine horizontale Fläche einfallenden Lichts.

Ev/Ehmittl. Die mittlere Beleuchtungsstärke als Ergebnis einer Messung oder Berechnung wird durch den Zusatz ‚mittl.‘ gekennzeichnet.

Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke: Die gleichmäßige Verteilung des Lichts über der Spielfeldoberfläche wird mit den Verhältnissen U1 und U2 beschrieben.

(13) Farbtemperatur K:

Die Abkürzung K steht für Kelvin. Die Farber-

scheinung des von einer Lichtquelle emittierten Lichtes wird in Kelvin gemessen. Will man die Maßeinheit Kelvin in Celsius umrechnen, so muss man vom Kelvin-Wert 273,15 subtrahieren. (Beispiel: 5000 K = 4726,85 Grad Celsius)

(14) ZVEI

Zentralverband der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie ist der Interessenverband des Wirtschaftszweigs der Elektroindustrie in Deutschland mit Sitz in Frankfurt am Main.

(15) CCD-Kamera

Kamera mit einem CCD (Charge-Couplet Device) ausgestattetem Sensor. Zweidimensionale CCDs werden in Video- und Digitalkameras eingebaut.

(16) Shutter

Bezeichnung in der Fototechnik für den Kamera-Verschluss (lichtdichtes, mechanisch bewegliches Element).

(17) Genlock

Als Genlock (generator locking device) wird die Fähigkeit analoger Videosignalquellen bezeichnet, sich in Frequenz und Phase des Bildwechsels von außen synchronisieren zu lassen, sodass z. B. zwei Signalquellen unterbrechungs- und störungsfrei gemischt oder zwischen ihnen umgeschaltet werden kann.

(18) Farb-Bild-Austast-Signal

Unter FBAS versteht man das komplette Fernsehsignal für die Farbübertragung, das sich aus dem Farbsignal, dem Bildsignal, dem Austastsignal und dem Synchronisationssignal zusammensetzt.

(19) Y/C

Das Y/C-Signal bezeichnet das getrennte Übertragen von Helligkeits- und Farbinformationen. Das Helligkeitssignal (Y) ist im Prinzip ein BAS-Signal, das Farbsignal (C) wird jedoch nicht wie bei FBAS dem Helligkeitssignal beigemischt, sondern über eine zweite Verbindungader übertragen.

(20) Dome-Kamera

Kamera zur Videoüberwachung hinter einer kuppelförmigen Verglasung. Die Kamera ist ferngesteuert, 360° schwenkbar und sowohl im Innen- als auch im Außenbereich einsetzbar.

(21) LAN/WLAN (local area network)

LAN ist ein lokales Netz, das es einer Anzahl von Benutzern ermöglicht, einen Datenaustausch über ein schnelles Übertragungsmedium (z.B. Ethernet-Kabel, Glasfaser-Kabel, Telefonleitungen) durchzuführen.

WLAN (wireless local area network) bezeichnet ein drahtloses Netzwerk, das den Datenaustausch durch Funk durchführt.

(22) VAC/VDC

Wechselspannung (eng. voltage alternating current)/Gleichspannung (voltage of direct current)

(23) IP-Netzwerk

IP steht für Internet Protokoll – das grundlegende Protokoll im Internet und vielen lokalen Netzen.

(24) LED = (liquid electronic display)

elektronisches Display

(25) SD (standard definition)/HD (high definition)

Sammelbegriffe für auflösende Normen. SDTV und HDTV sind die digitalen Pendanten des analogen Fernsehens. HDTV unterscheidet sich vom SDTV durch eine höhere Auflösung und damit durch eine bessere Bildqualität.

(26) HF

Hier wird die Abkürzung für das Fernsehbild der verschiedenen Sender verwendet. HF bezeichnet das feste Frequenzband von 3 bis 30 MHz. Wegen ihrer großen Reichweite wird die Hochfrequenztechnik u.a. in der Radio- und Fernseh-technik angewendet.

(27) TV-Endbild

TV Endbild bezeichnet das vom Übertragungswagen ausgehende Videosignal für die jeweiligen Sender. Auch als Sendeausgang bzw. Programm (PGM) bezeichnet. Die zur Verfügung gestellten Videosignale können je nach Zielgruppe unterschiedlich sein.

(28) SNG-Wagen (Satellite-News-Gathering)

SNG-Wagen ist ein Fahrzeug, ausgestattet mit einer variablen Satellitenschüssel und entsprechenden Geräten (wie Encoder, Modulatoren, Up-Konverter) zur Versendung von Daten an einen entsprechenden Satelliten.

uplink bezeichnet die Sendung von Signalen über den SNG Wagen und den entsprechenden Satelliten vom Übertragungswagen an den Schaltraum des jeweiligen Senders.

downlink bezeichnet den umgekehrten Weg – also vom Schaltraum des Senders über Satelliten und SNG-Wagen an den Ü-Wagen.

(29) Hintersetzer

Mit Hintersetzer werden Stellwände bezeichnet, die als Hintergrund für Studioeinstellungen genutzt werden, damit sich ein sauberes Kamerabild ohne störende Effekte ergibt.

(30) Spider cam

Bei der ‚spider cam‘ handelt es sich um eine äußerst bewegliche Kamera, die durch vier Antriebsseile über dem Spielfeld bewegt werden kann. Sie wird durch einen Operator geführt, der das Steuergerät außerhalb des Spielfeldes bedient. Die Aufhängepunkte der vier Antriebsseile müssen entsprechend hoch (z.B. Flutlichtmasten/ Tribünendach) angebracht sein.

(31) Intercom

Mit Intercom wird ein Kommunikationsmittel bezeichnet, das Sprache in elektrische Signale wandelt. Intercom wird meist in sicherheitsrelevanten Bereichen eingesetzt, um eine zusätzliche „freisprechende“ Kommunikationsebene zu schaffen.

4.2 Normative Verweise

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EltBauVO vom 25. Januar 2011

- › Zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) vergleiche Anhang DIN Vorschriften

EN 55022 (DIN VDE 0878 Teil 3/11.89)

EN 55011 (DIN VDE 0875 Teil 11/7.92)

EN 50081-1 (DIN VDE 0839 Teil 81-1/3.93)

EN 50082-1 (DIN VDE 0839 Teil 82-1/3.93)

DIN VDE 878 Teil 30

- › DIN IEC 50, Teil 902

- › EN 54

- › DIN VDE 0833 1-4 (Gefahrenmeldeanlagen)

ENV 61024-1: Blitzschutz baulicher Anlagen, Teil 1

DIN 4102, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

DIN 14675 (Brandmeldeanlagen)

DIN 14675/A1:2006-12, Brandmeldeanlagen – Aufbau und Betrieb; Änderung 1

DIN 33404-3, Gefahrensignale für Arbeitsstätten – Akustische Gefahrensignale, Einheitliches Notsignal

DIN EN 54-1, Brandmeldeanlagen – Teil 1: Einleitung

DIN EN 54-3, Brandmeldeanlagen – Teil 3: Feueralarmeinrichtungen – Akustische Signalgeber

DIN EN 54-4, Brandmeldeanlagen – Teil 4: Energieversorgungseinrichtungen

DIN EN 54-16, Brandmeldeanlagen – Teil 16: Komponenten für Sprachalarmierung in Brandmeldeanlagen, Sprachalarmzentralen (z. Zt. Entwurf)

DIN EN 54-24, Brandmeldeanlagen – Teil 24: Komponenten für Sprachalarmierung in Brandmeldeanlagen, Lautsprecher (z. Zt. Entwurf)

DIN EN 60268-16, Elektroakustische Geräte – Teil 16: Objektive Bewertung der Sprachverständlichkeit durch den Sprachübertragungsinde

DIN EN 60849 (VDE 0828-1), Elektroakustische Notfallwarnsysteme

DIN EN 61672, Elektroakustik – Schallpegelmesser

DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3), Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen

DIN EN 62305-4 (VDE 0185-305-4), Blitzschutz – Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen

DIN EN ISO 9921, Ergonomie – Beurteilung der Sprachkommunikation

DIN VDE 0800-1 (VDE 0800-1), Fernmeldetechnik – Allgemeine Begriffe, Anforderungen und Prüfungen für die Sicherheit der Anlagen und Geräte

DIN VDE 0815 (VDE 0815), Installationskabel und Installationsleitungen für Fernmelde- und Informationsanlagen Datenbankausdruck aus 'VDE-Vorschriftenwerk – elektronische Fassung'. Verwendung nur gemäß Nutzungsvertrag. Alle Rechte vorbehalten.

DIN VDE 0833-4 (VDE 0833-4):2007-09

DIN VDE 0833-1 (VDE 0833-1):2003-05, Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall – Allgemeine Festlegungen

DIN VDE 0833-2 (VDE 0833-2), Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall – Teil 2: Festlegungen für Brandmeldeanlagen (BMA)

DIN VDE 0845-1 (VDE 0845-1), Schutz von Fernmeldeanlagen gegen Blitzeinwirkungen, statische Aufladungen und Überspannungen aus Starkstromanlagen – Maßnahmen gegen Überspannungen

MLAR, Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen ANMERKUNG In den einzelnen Bundesländern gelten die jeweiligen Umsetzungen (LAR).

DIN VDE 0298-4, DIN VDE 0100.

DIN VDE 0100-520, Tabelle 52.H, Die frühzeitige Einschaltung von Raumakustikern ist empfehlenswert.

ANMERKUNG: Durch eine Rechnersimulation kann die Auswahl und Anordnung der Lautsprecher optimiert werden.

DIN EN 12193 Beleuchtung von Sportanlagen

DIN VDE 0100 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannung bis 1000 V / elektrische Anlagen

EN 50173: über anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen.

EN 50346 über das Prüfen von installierter Kommunikationsverkabelung

VDI/VDE 2180 Blatt 3: Sicherung von Anlagen der Verfahrenstechnik mit Mitteln der Prozessleittechnik April 2007, VDI/VDE-Gesellschaft

Bundesinstitut für Sportwissenschaft
Graurheindorfer Str. 198 · 53117 Bonn
Telefon +49 (0) 228 99 640-0
Telefax +49 (0) 228 99 640-9008
info@bisp.de
www.bisp.de