

Übung zur Vorlesung  
**Digitale Medien**

Doris Hausen  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
Wintersemester 2011/2012

# Klausur

- Anmeldung: zwischen 13.01. und 03.02. über UniWorX
- Probeklausur in der Übung zwischen dem 3.2. und 9.2.
- Klausur: 13. Februar 16-18 Uhr im Hauptgebäude  
(Raumverteilung nach Nachname wird rechtzeitig auf der Webseite bekannt gegeben)

# Bewegtbildkompression

Zwei mögliche Arten von Kompression bei Bewegtbildern

ortsbasiert: Kompression mit den Methoden von jpeg

zeitbasiert: Nur **Unterschiede** zwischen aufeinanderfolgenden Frames werden gespeichert.

Um Folgefehler zu verhindern und Sprünge (zu einem bestimmten Zeitpunkt) zu ermöglichen, gibt es verschiedene Arten von Frames.

# Framearten

## Intraframes (I-Frame)

- Vollständige Bilddaten, nur innerhalb des Bildes komprimiert
- Ca. jedes 15. Frame ist ein I-Frame

## Predicted Frames (P-Frames)

- Bewegungskompensation und Differenzbildung (ca. 32 kB, 20:1)
- Typischerweise 3 P-Frames zwischen zwei I-Frames

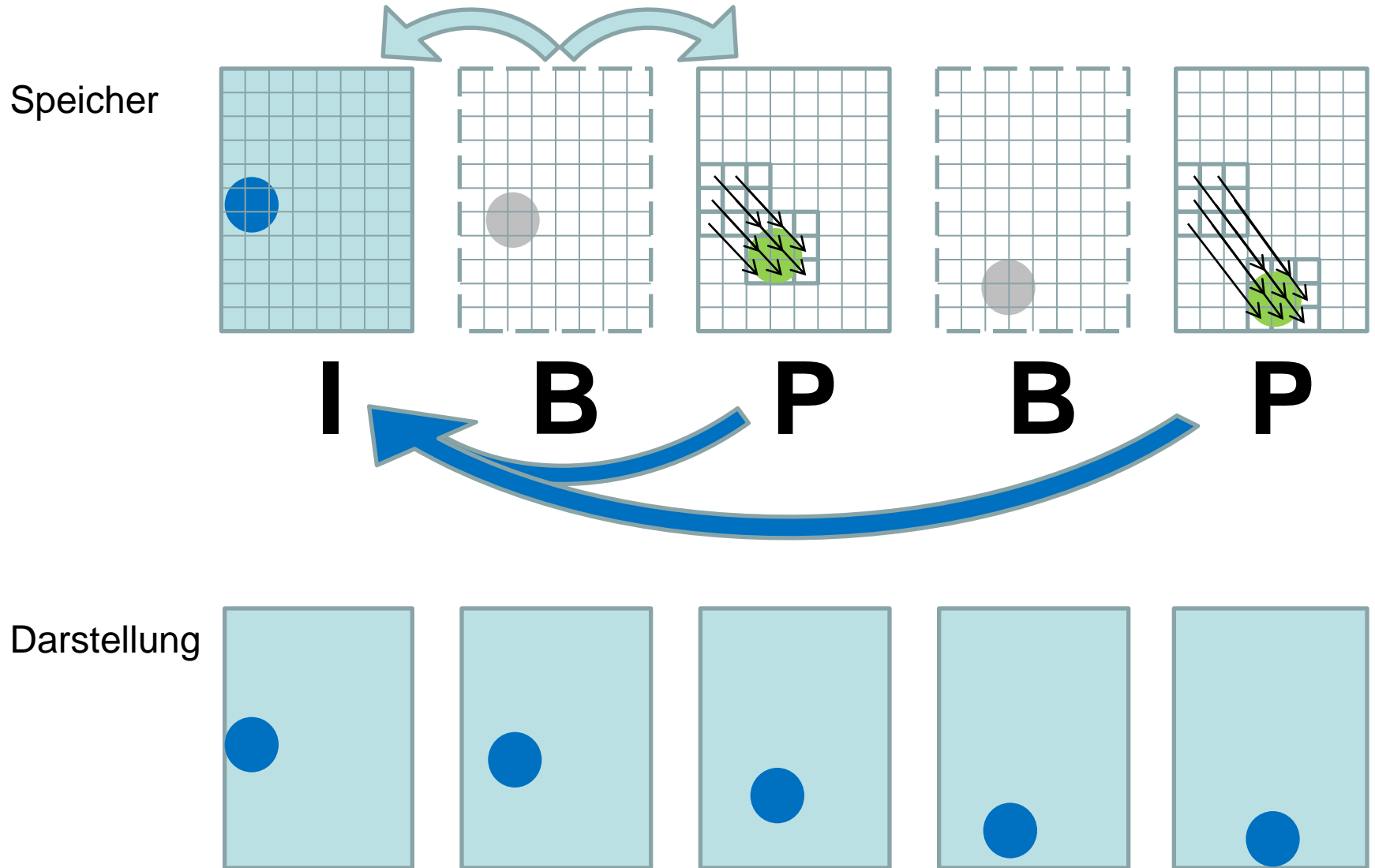
## Bidirectionally Predicted Frames (B-Frames)

- Bewegungskompensation unter Berücksichtigung von nachfolgendem und vorausgehendem I- oder P-Frame (ca. 13 kB, 50:1)
- Typischerweise 2-3 B-Frames zwischen zwei P-Frames

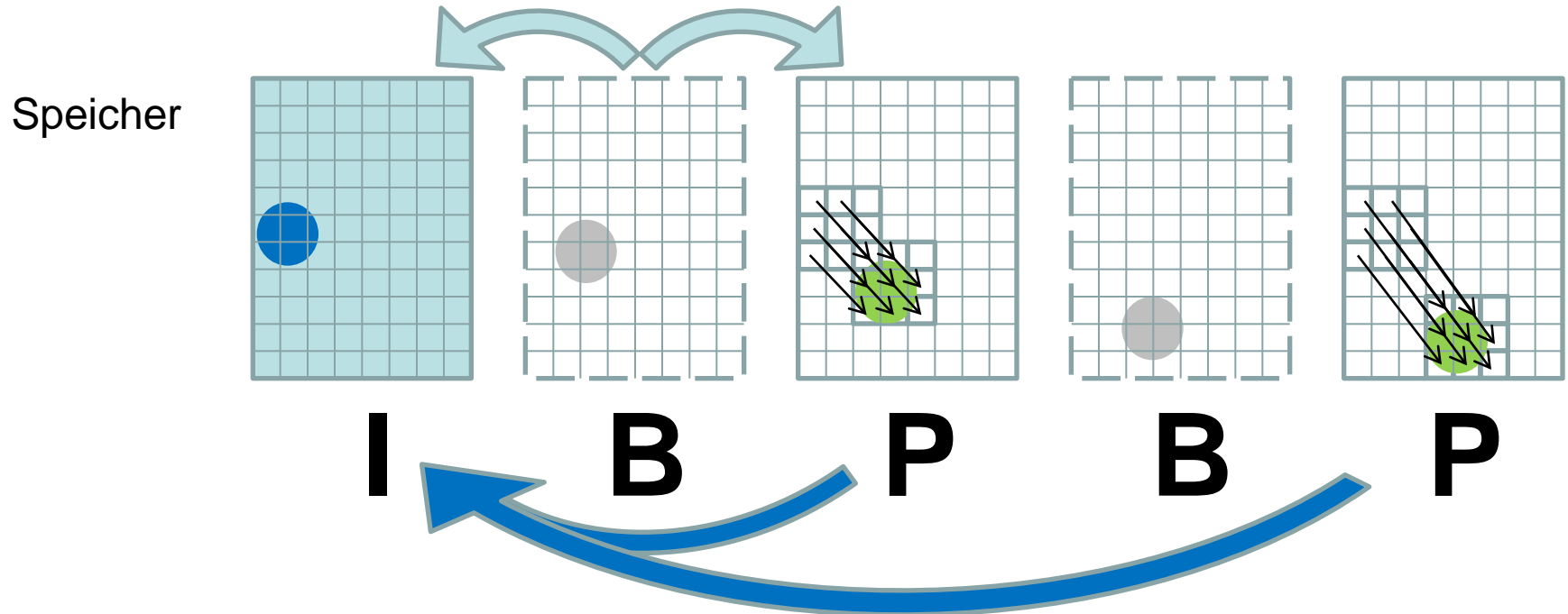
Kompressionspotenzial



# Framefolge



# Framefolge (2)



Da sich ein B-Frame auf die unmittelbar einschließenden I/P-Frames bezieht, müssen diese bekannt sein, bevor ein B-Frame dargestellt werden kann:

Darstellungsreihenfolge: I B B P B B P B B I

Übertragungsreihenfolge: I P B B P B B I B B

# Framefolge (3)

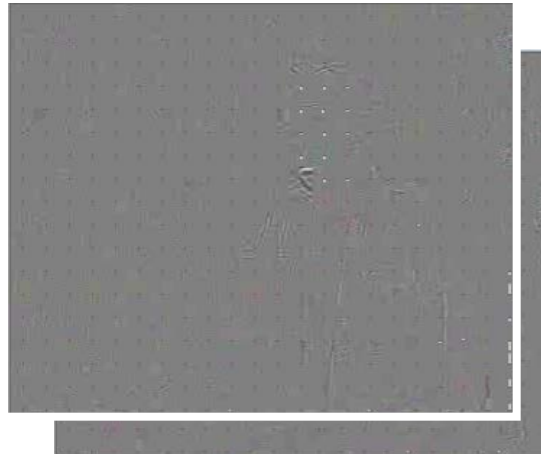
Ausschnitt aus der verbreiteten Darstellungsreihenfolge I B B P B B P B B P B B, wobei nur der tatsächlich gespeicherte Inhalt zu sehen ist (bei P- und B-Frame die Differenz zum vorangegangenen I-Frame).

Die folgenden Bilder sind Screenshots des Programms VcDemo (<http://siplab.tudelft.nl/content/image-and-video-compression-learning-tool-vcdemo>) mit dem enthaltenen Beispielvideo Son.mpg

I-Frame



2x B-Frame



P-Frame



# I-Frame

Frame wird wie Bild behandelt: JPEG-Kompression -> DCT, Quantisierung, Lauflängencodierung, Entropiecodierung



In der Regel 16x16  
Makroblöcke





# P- und B-Frame

**Differenzen** werden wie Bilder behandelt und nach dem gleichen Schema komprimiert; dies führt in der Regel zu kleineren Werten, welche gespeichert werden müssen -> schlechte Komprimierung bei Szenenwechsel, da große Unterschiede.

Differenz und Verschiebungsvektoren eines P-Frames ...

...unmittelbar nach Szenenwechsel

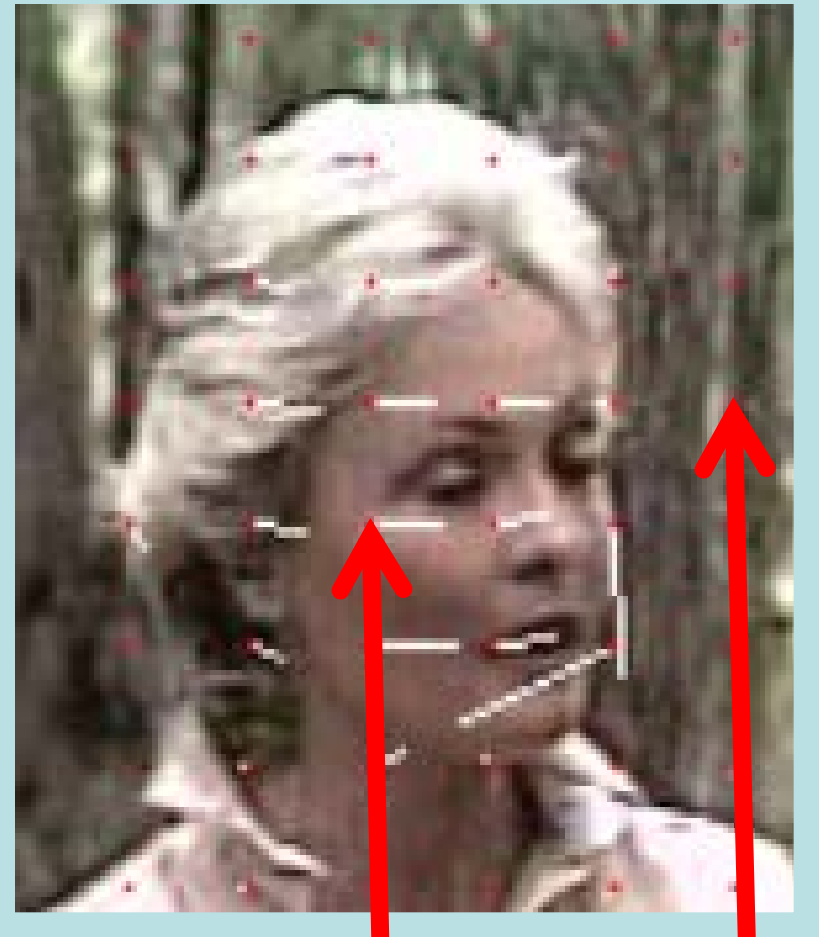


...innerhalb einer Szene



# P- und B-Frame (2)

Verschiebungsvektoren



keine Bewegung

Kopfbewegung  
nach links

# Beispiele

Qualität und Kompression abhängig von verwendeten Frametypen.

Hohe Anzahl an I-Frames -> gute Qualität

Viele B-Frames -> bessere Kompression

Der Abstand zwischen zwei I-Frames ist ein guter Indikator für Qualität eines Videos.

Die Sequenz besteht aus 82 Bildern, der Größe 352\*240 24 Bit Farben (Summe der unkomprimierten Einzelbilder 20,3 MB)

Ausschließlich Intra Frames 238 kB, 1:88

Abwechselnd B- und I-Frames 128 kB, 1:163

IBBPBB 55 kB, 1:378

IBBBPBBBBPBBBB 42 kB, 1:490

IPPPPP... 25,3 kB, 1:822

<http://www.cybersite.de/german/service/Tutorial/mpeg/>