Planungsunterstützung im OP-Management: Die Online-Planung

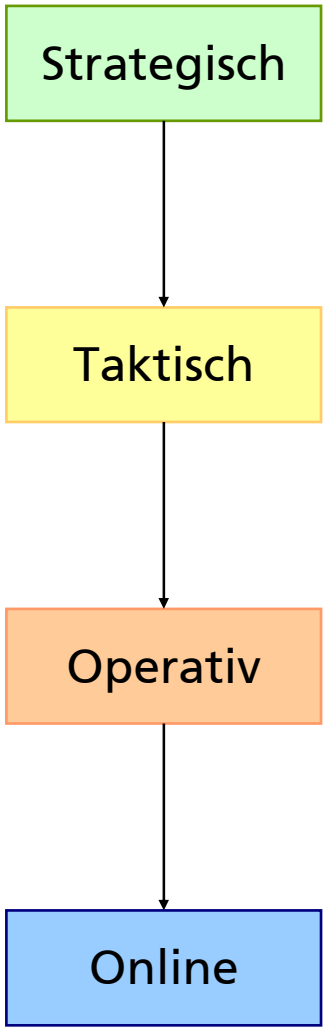
Rafael Velásquez

Tagung der AG „Health Care Management“ 2008

29. Februar, 2008

Fraunhofer ITWM
Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik

OP-Management: Planungsebenen



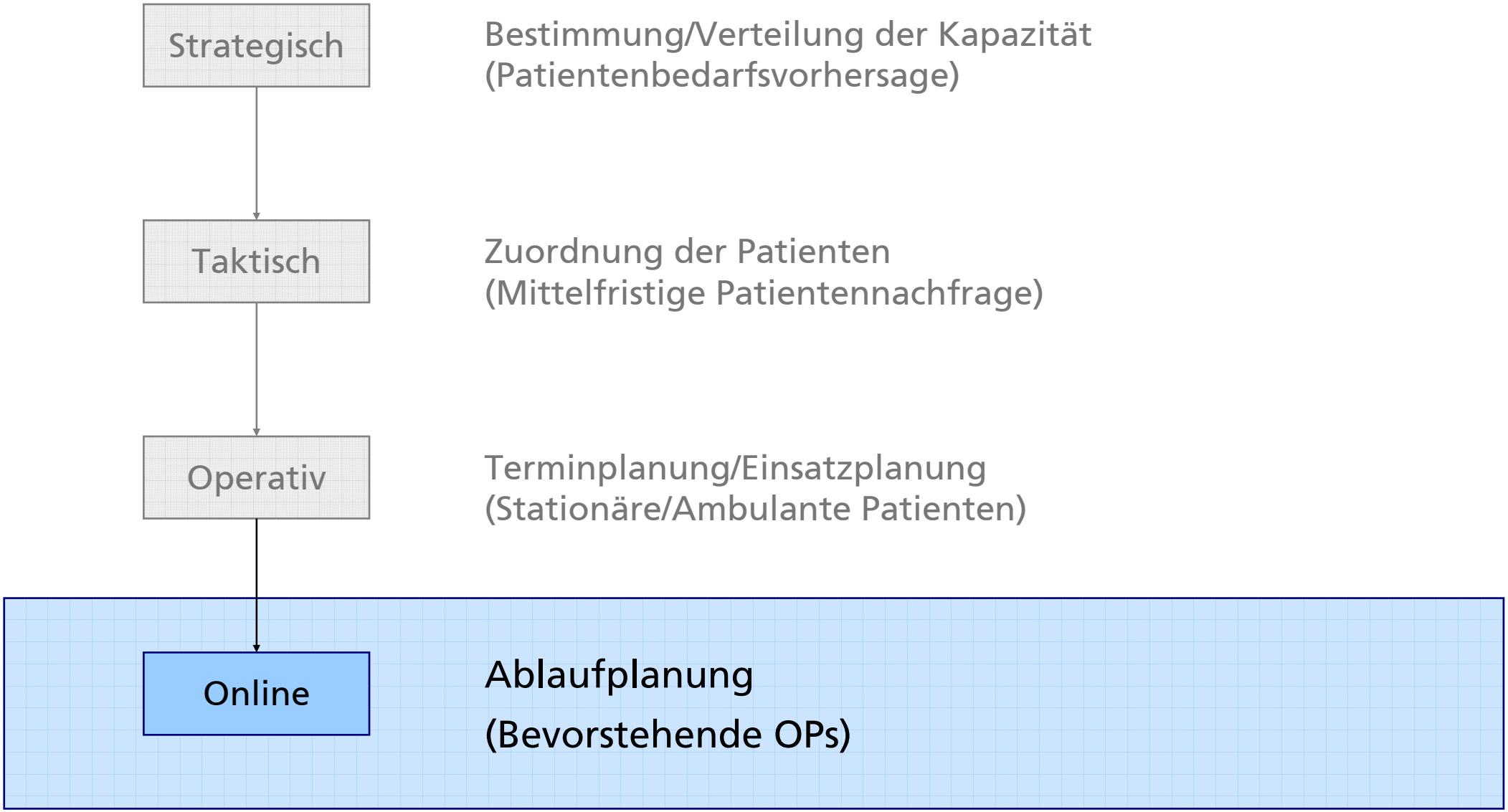
Bestimmung/Verteilung der Kapazität
(Patientenbedarfsvorhersage)

Zuordnung der Patienten
(Mittelfristige Patientennachfrage)

Terminplanung/Einsatzplanung
(Stationäre/Ambulante Patienten)

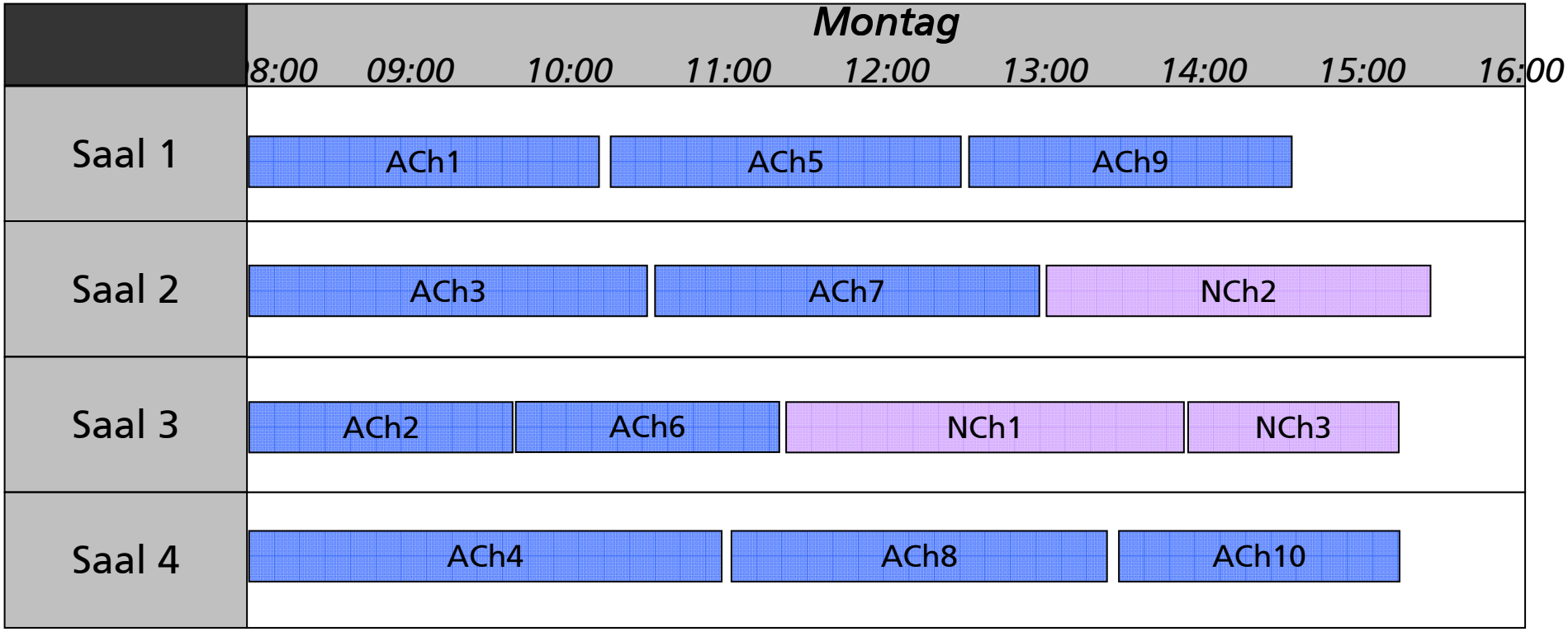
Ablaufplanung
(Bevorstehende OPs)

OP-Management: Planungsebenen



Online Planung: Input

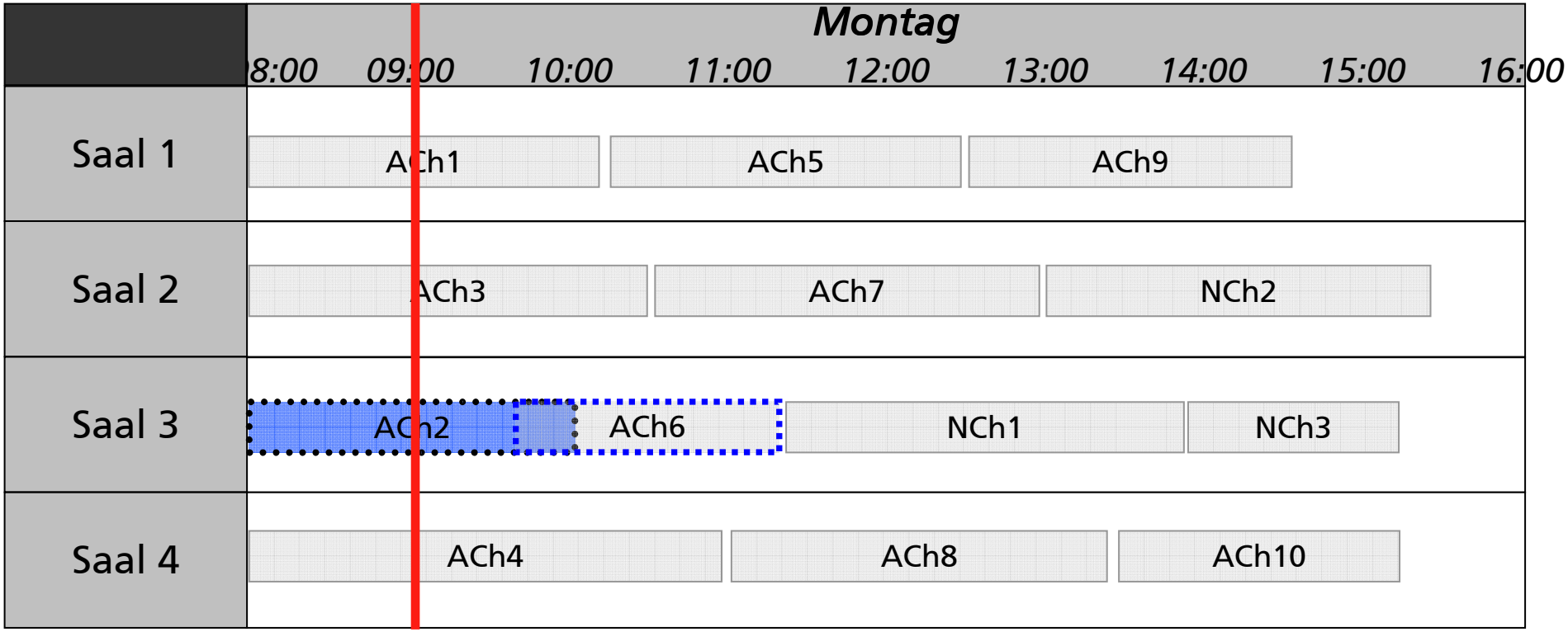
- Saalbelegung
- OP-Teams
- Erwartete Start/Endzeiten



Terminplanung/Einsatzplanung
(Stationäre/Ambulante Patienten)

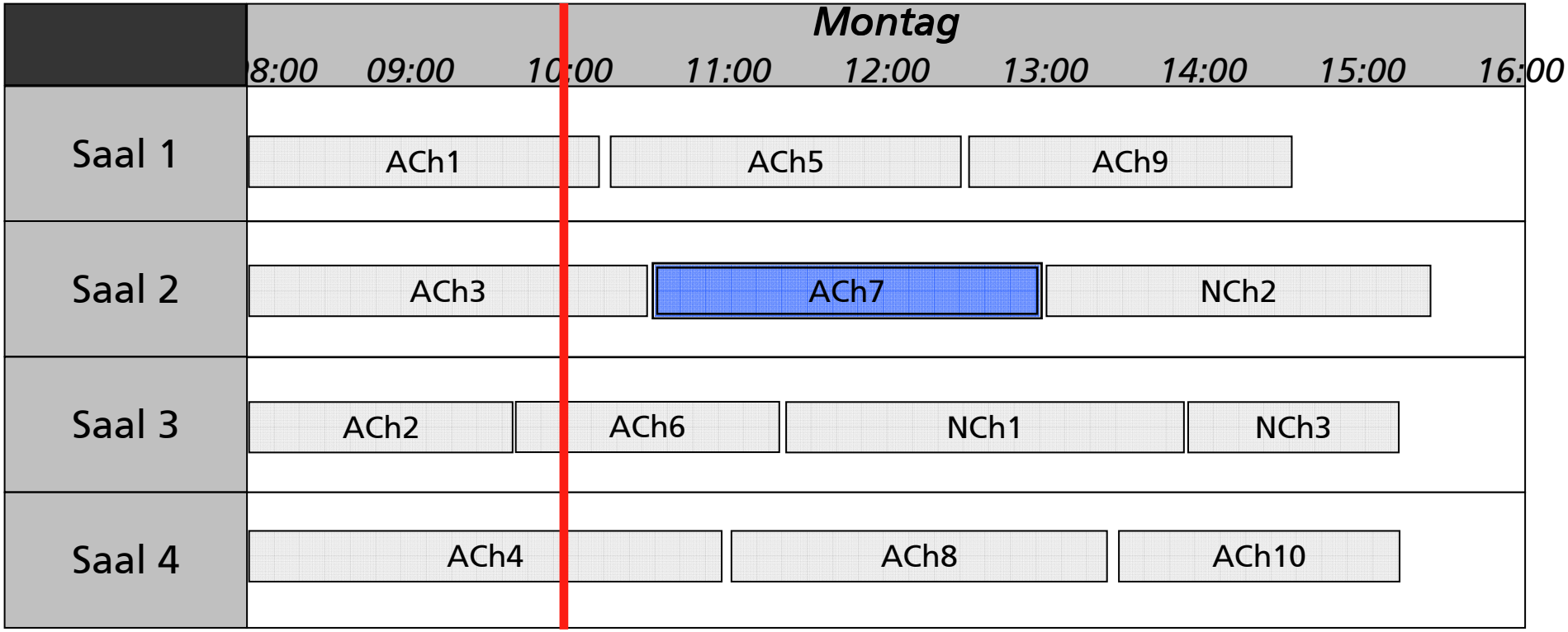
Online Planung: Szenarien (1/3)

An einem Zeitpunkt wird bekannt, dass sich eine OP verspätet.



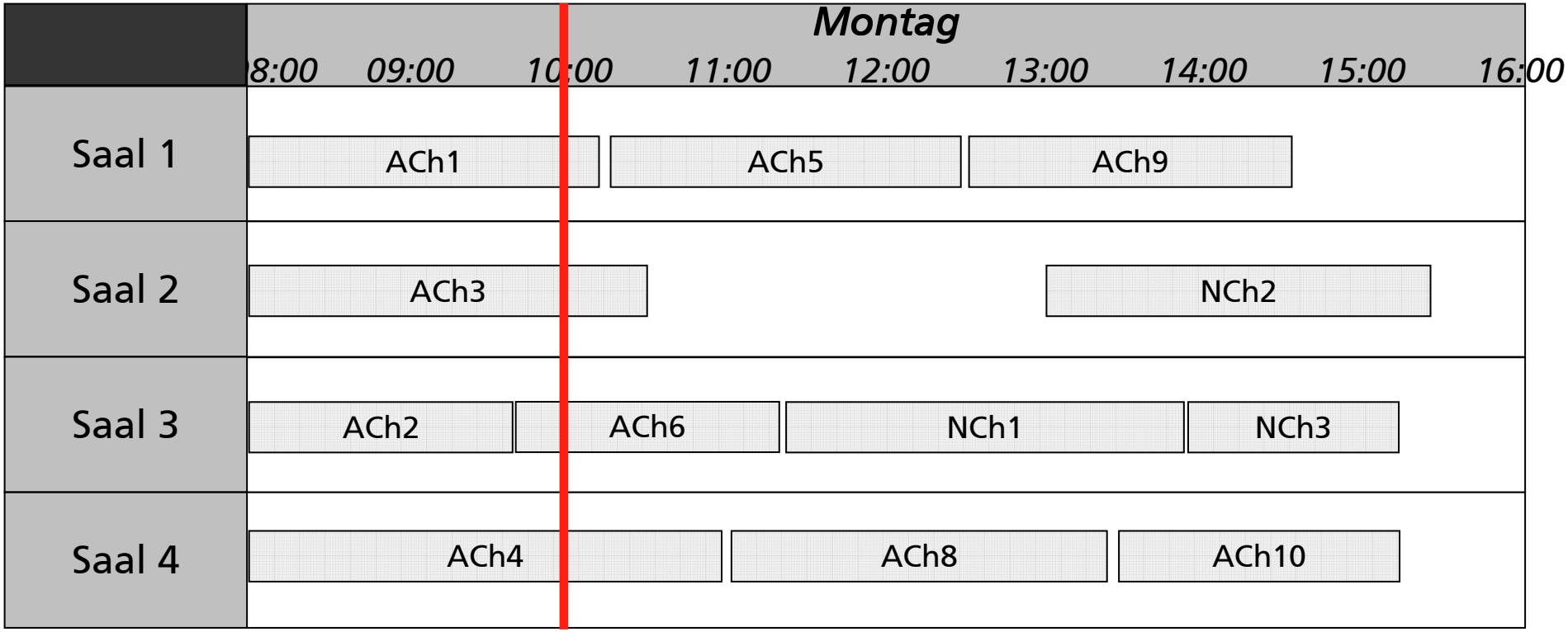
Online Planung: Szenarien (2/3)

An einem Zeitpunkt wird bekannt, dass eine OP ausfällt.



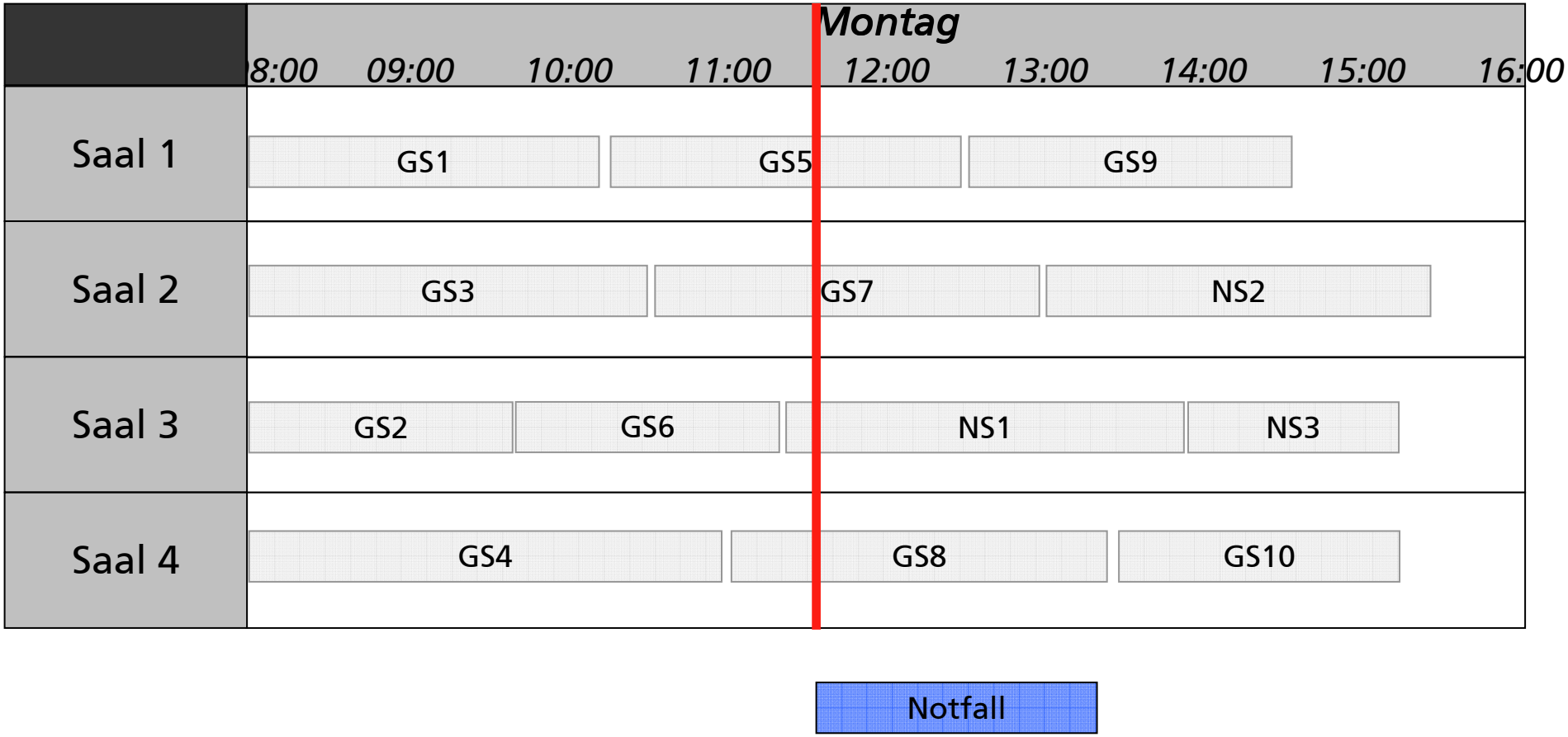
Online Planung: Szenarien (2/3)

An einem Zeitpunkt wird bekannt, dass eine OP ausfällt.



Online Planung: Szenarien (3/3)

An einem Zeitpunkt wird bekannt, dass eine Notfall-OP eintrifft.



Ablaufplanung
(Bevorstehende OPs)

Online Planung : Umsetzung

Benutzer Input

- Liste verfügbarer/qualifizierter Ressourcen für jede OP

  z.B. OP-Säle, Ärzte, Geräte, usw.

- Spätester Zeitpunkt für die Durchführung einer OP

- („guter“) OP-Plan als Ausgangsbasis

  z.B. Optimiert in der Operativen Planungsebene

Online Planung : Umsetzung

Entscheidungs-
unterstützung

- Antwort in Echtzeit
- Aktualisierter OP-Plan:
  - OP-Reihenfolge pro OP-Saal
  - Anfangs- und Endzeiten
  - Belegung der Ressourcen
- Unterstützung

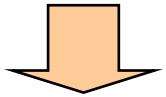
Online Planung : Umsetzung

Zielsetzung

Maximierung der Anzahl der durchgeführten OPs

Qualitätsindikatoren:

- Abweichung zum ursprünglichen OP-Plan (Minimierung)
- Wahrscheinlichkeit der Vollendung des OP-Plans (Maximierung)
- Überstunden (Minimierung)



Modellierung und Lösung eines Gemischt Ganzzahligen Programms

Test Beispiel:
Mittelgroßes Krankenhaus in Deutschland

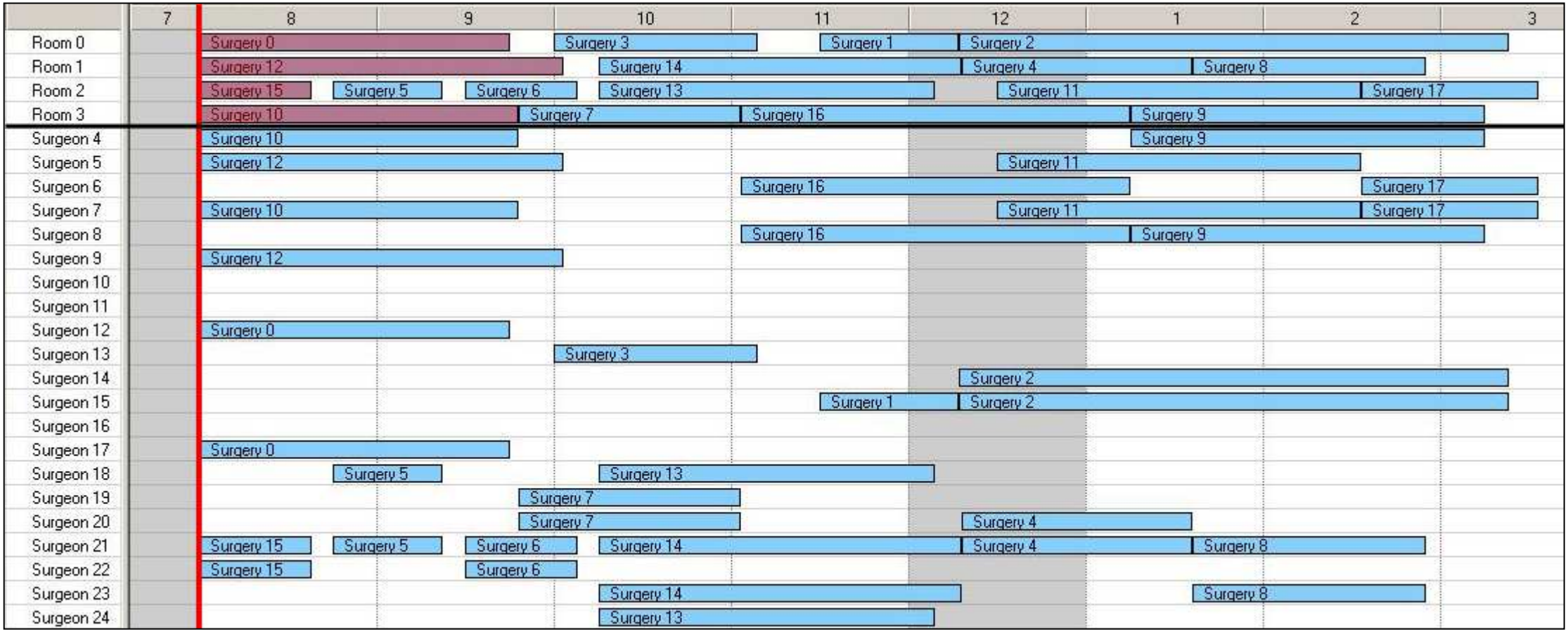
Fraunhofer Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik

Eigenschaften des OP-Bereiches

- 4 OP-Säle (Öffnungszeiten: 08:00 – 16:00 Uhr)
- 18 geplante OPs, 2 Notfälle
- 21 OP-Ärzte aus drei medizinischen Fachrichtungen
- 4 OP-Anästhesisten

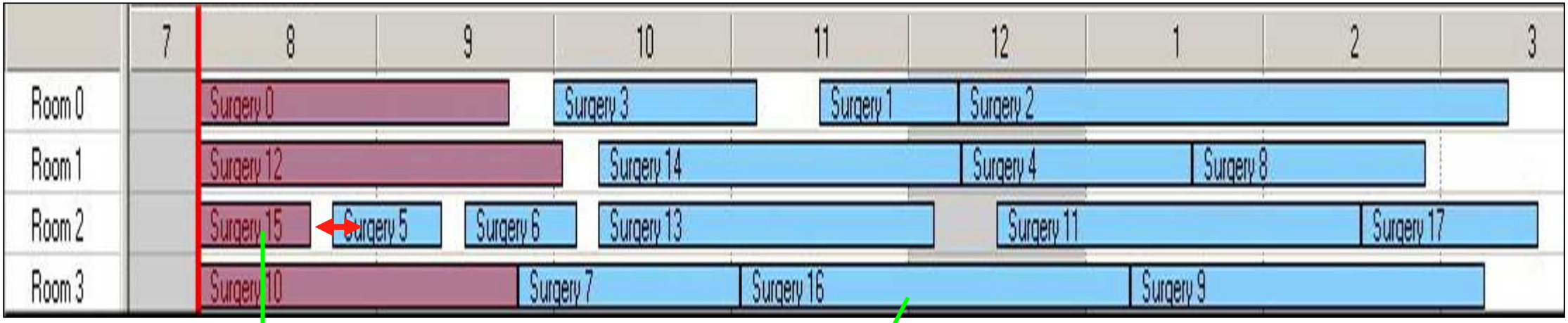
08:00 Uhr

Saal Auslastung:
86%
Team Auslastung:
34%



0	Änderungen
18/18	Geplante OPs
0	Überstunden

08:00 - 09:00 Uhr

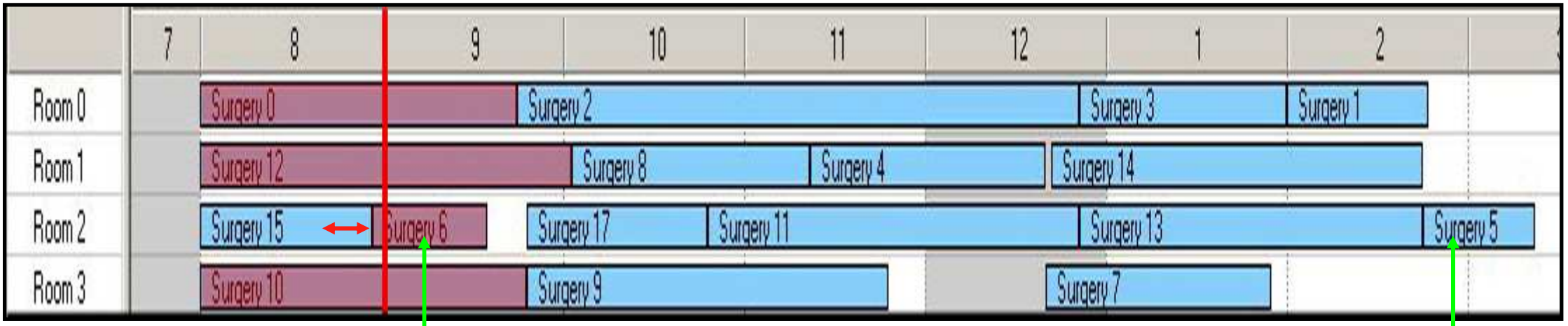


Längere OP-Dauer

Ausgefallen

0	Änderungen	18/18	Geplante OPs	0	Überstunden

09:00 Uhr



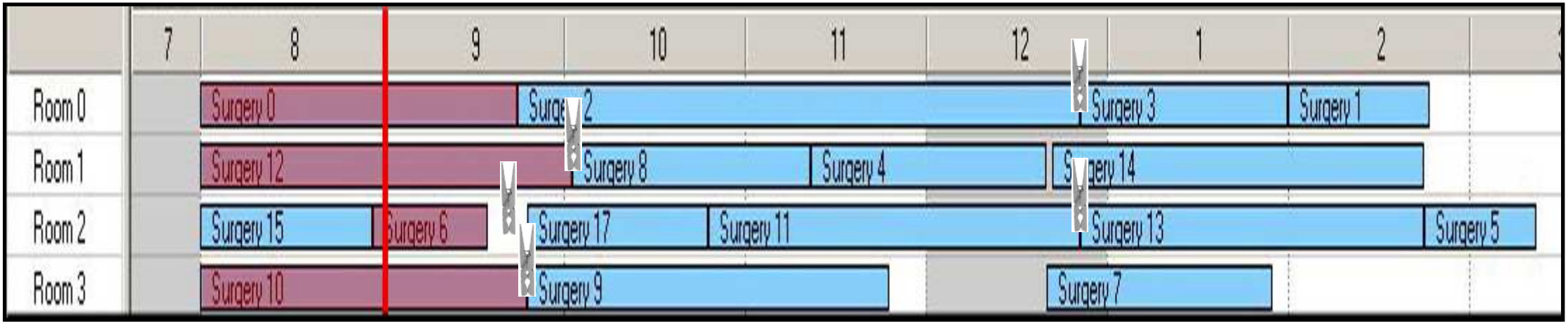
Verschoben

Verschoben

1	Änderung	17/17	Geplante OPs	0	Überstunden

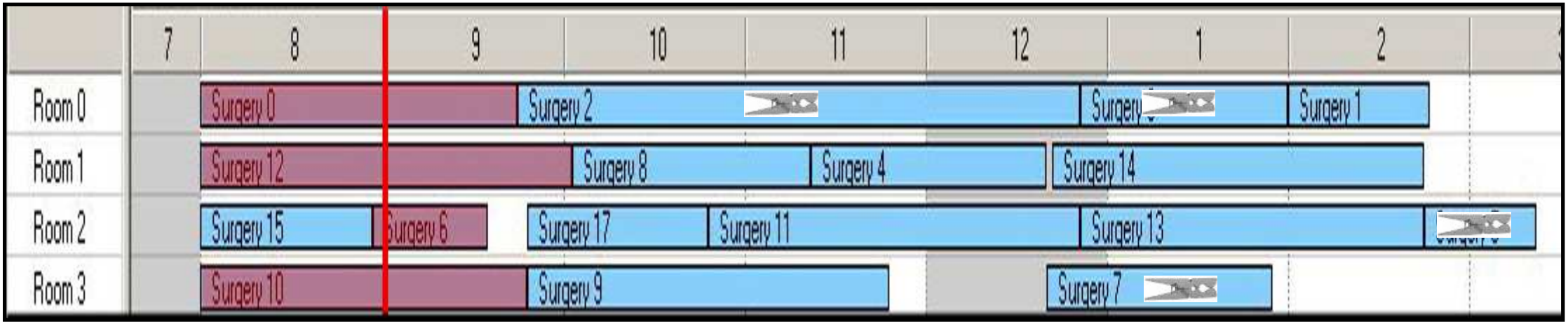
[Exkurs…

Flexibilität



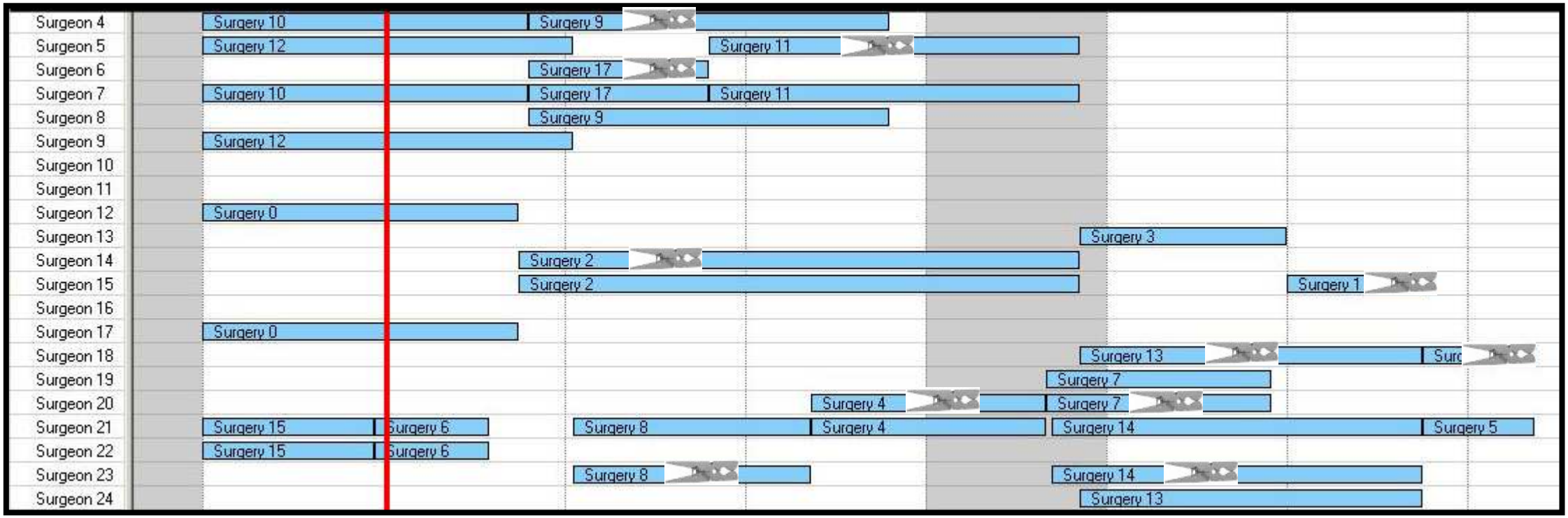
Festlegung der Reihenfolge

Flexibilität



Festlegung der Zimmerzuordnung

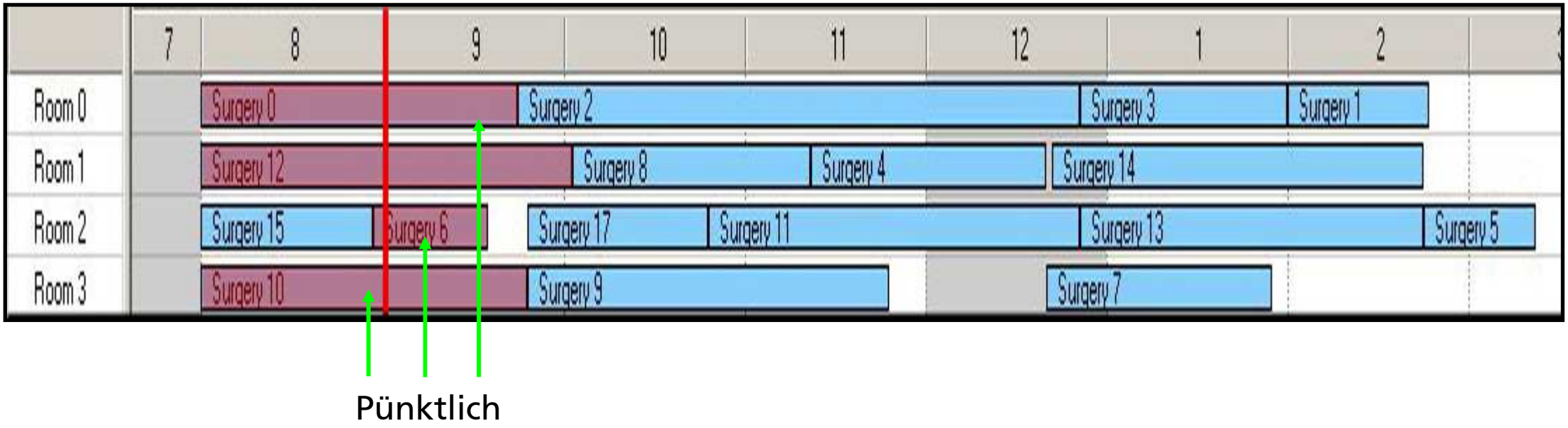
Flexibilität



Festlegung des OP-Teams

…Exkurs]

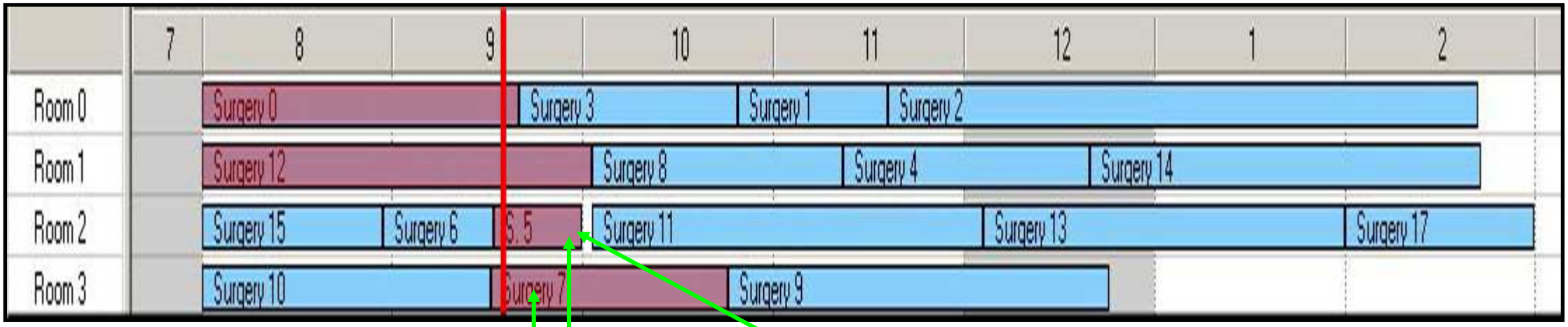
09:00-09:40 Uhr



Pünktlich

1	Änderung	17/17	Geplante OPs	0	Überstunden

09:40 Uhr



neu begonnene OPs

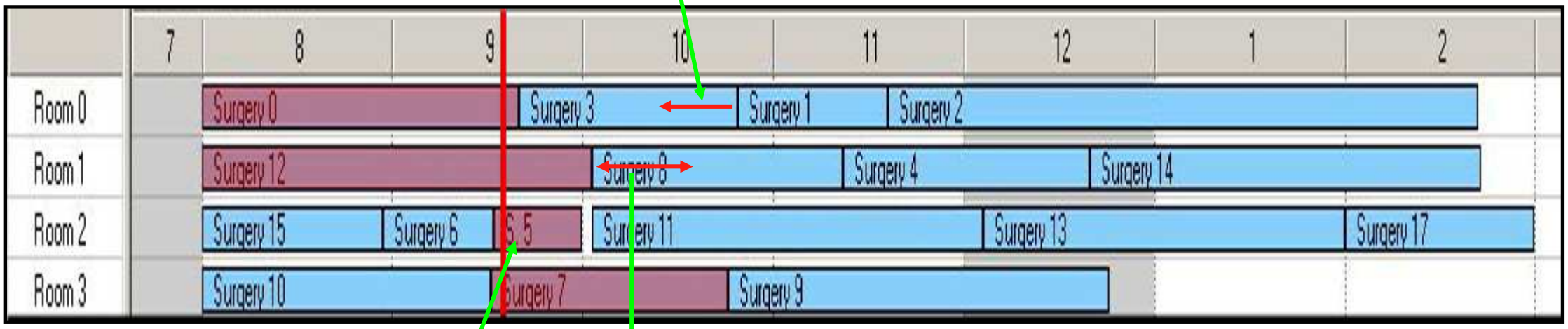
Verschoben

1	Änderung	17/17	Geplante OPs	0	Überstunden

09:40-10:00 Uhr

Kürzere OP-Dauer

Notfall



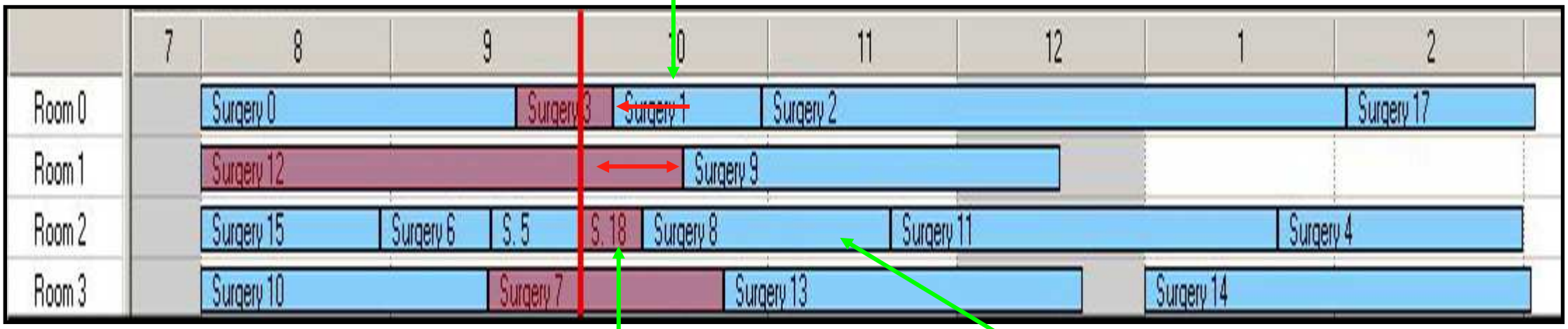
Pünktlich

Längere OP-Dauer

1	Änderung	17/17	Geplante OPs	0	Überstunden

10:00 Uhr

Früherer Startpunkt



eingeplanter Notfall

Saal Änderung

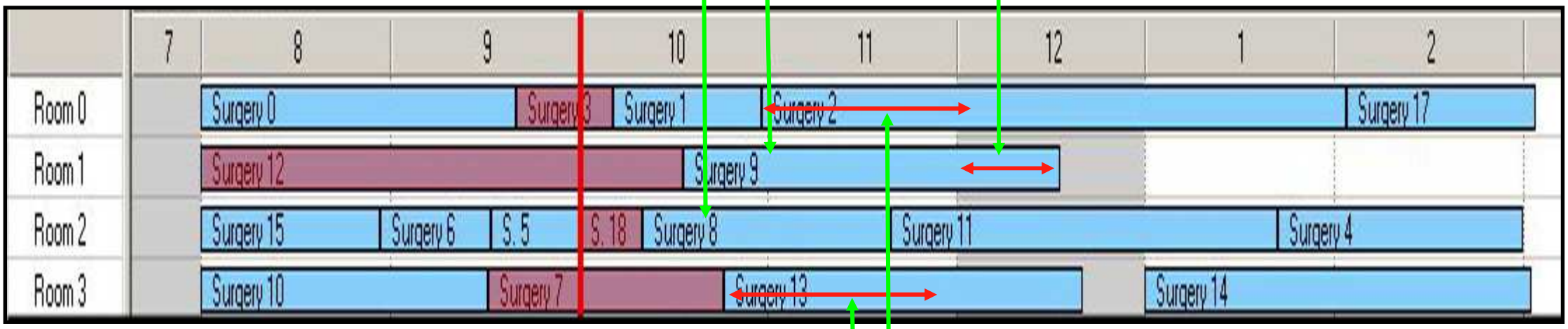
2	Änderungen	18/18	Geplante OPs	0	Überstunden

10:00-12.00 Uhr

pünktliche OPs

kürzere OP-Dauer

Notfall



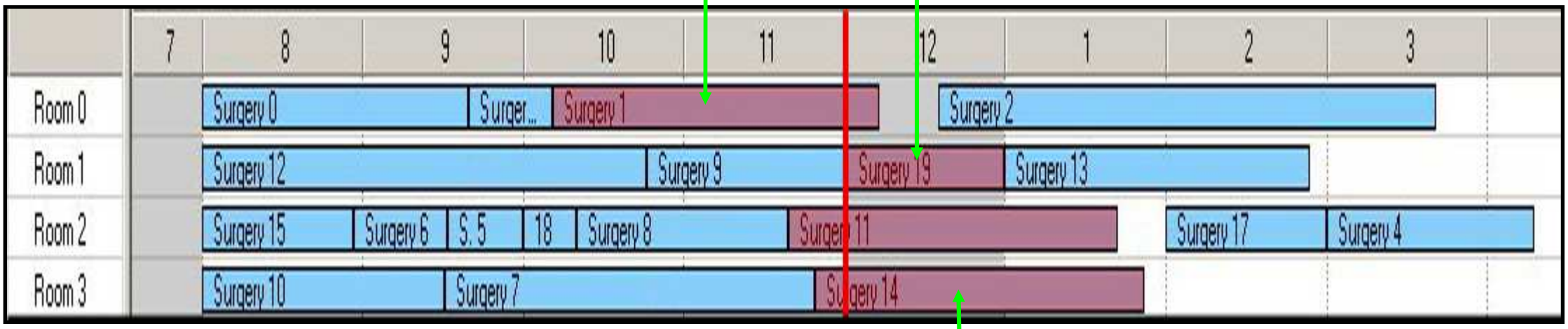
Längere OP-Dauer

2	Änderungen	18/18	Geplante OPs	0	Überstunden

12.00 Uhr

OP fast beendet

eingeplanter Notfall



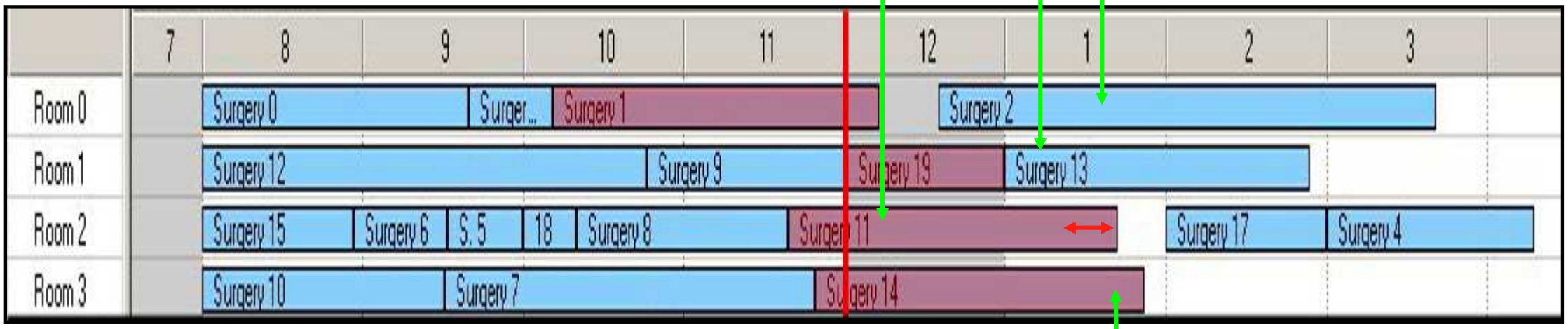
Saal Änderung

3	Änderungen	19/19	Geplante OPs	00:28	Überstunden

12.00-14:08 Uhr

Kürzere OP Dauer

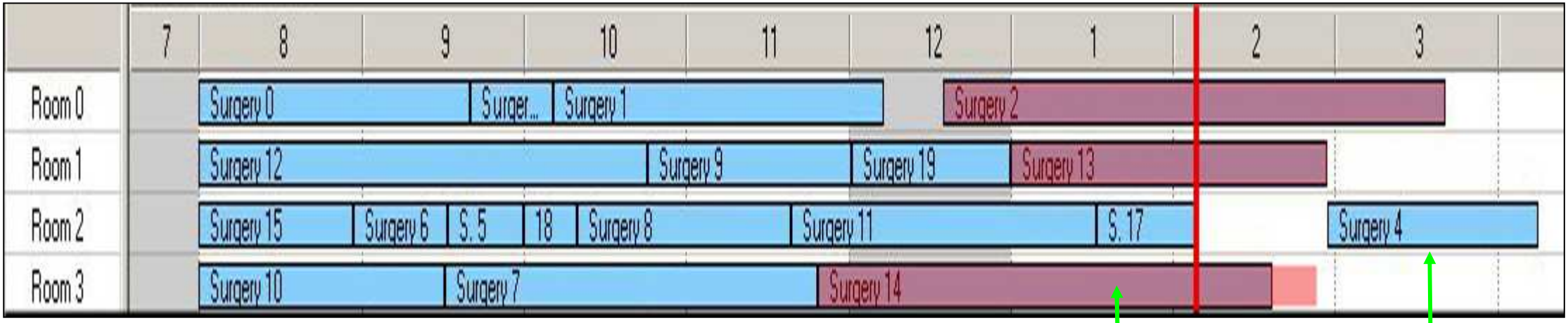
beginnende OPs



Komplikationen

4	Änderungen	19/19	Geplante OPs	00:28	Überstunden

14:08 Uhr



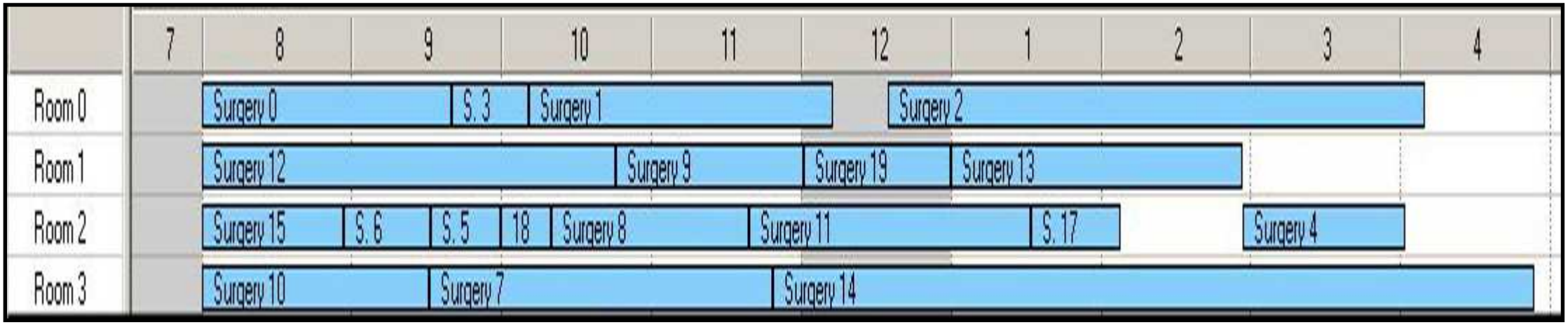
Komplikationen

Saal Änderung

5	Änderungen	19/19	Geplante OPs	00:28	Überstunden

16:54 Uhr

Saal Auslastung:
96% (+10%)
Team Auslastung:
38% (+4%)



5	Änderungen	19/19	Geplante OPs	01:48	Überstunden

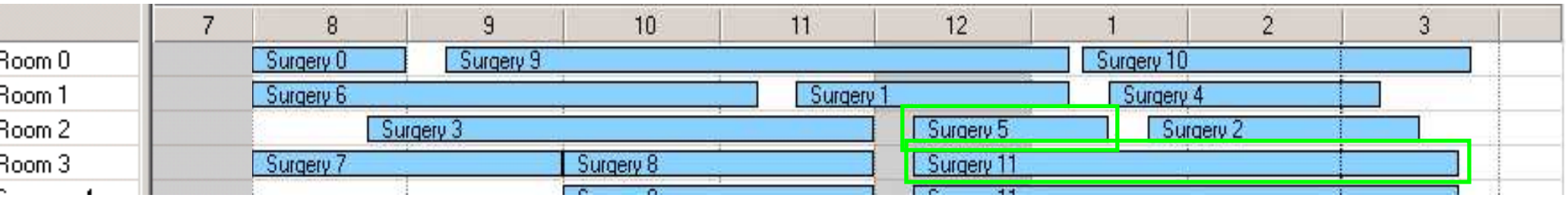
Test Beispiel 2:
Mittelgroßes Krankenhaus in Deutschland

Fraunhofer ITWM
Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik

Eigenschaften des OP-Bereiches

- 4 OP-Säle (Öffnungszeiten: 08:00 – 16:00 Uhr)
- 12 geplante OPs, 2 Notfälle
- 15 OP-Ärzte aus zwei medizinischen Fachrichtungen
- 4 OP-Anästhesisten

OP Plan Tagesanfang

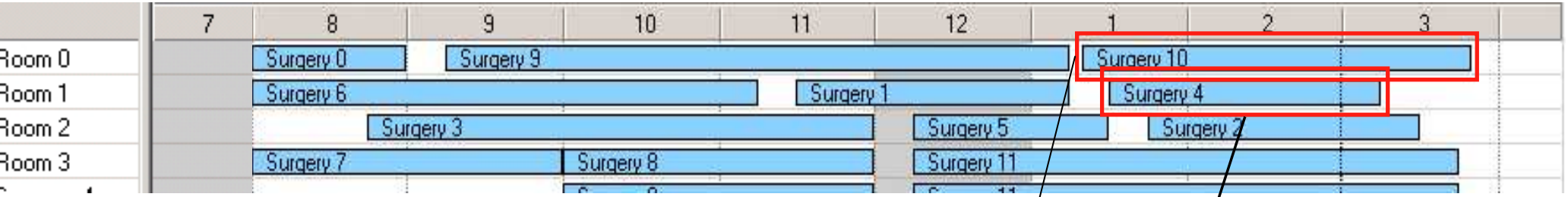


Modellierung

Fraunhofer ITWM Institut Techno- und Wirtschaftsmathematik

Notfälle erfolgreich eingeplant

OP Plan Tagesanfang



Modellierung

ITWM

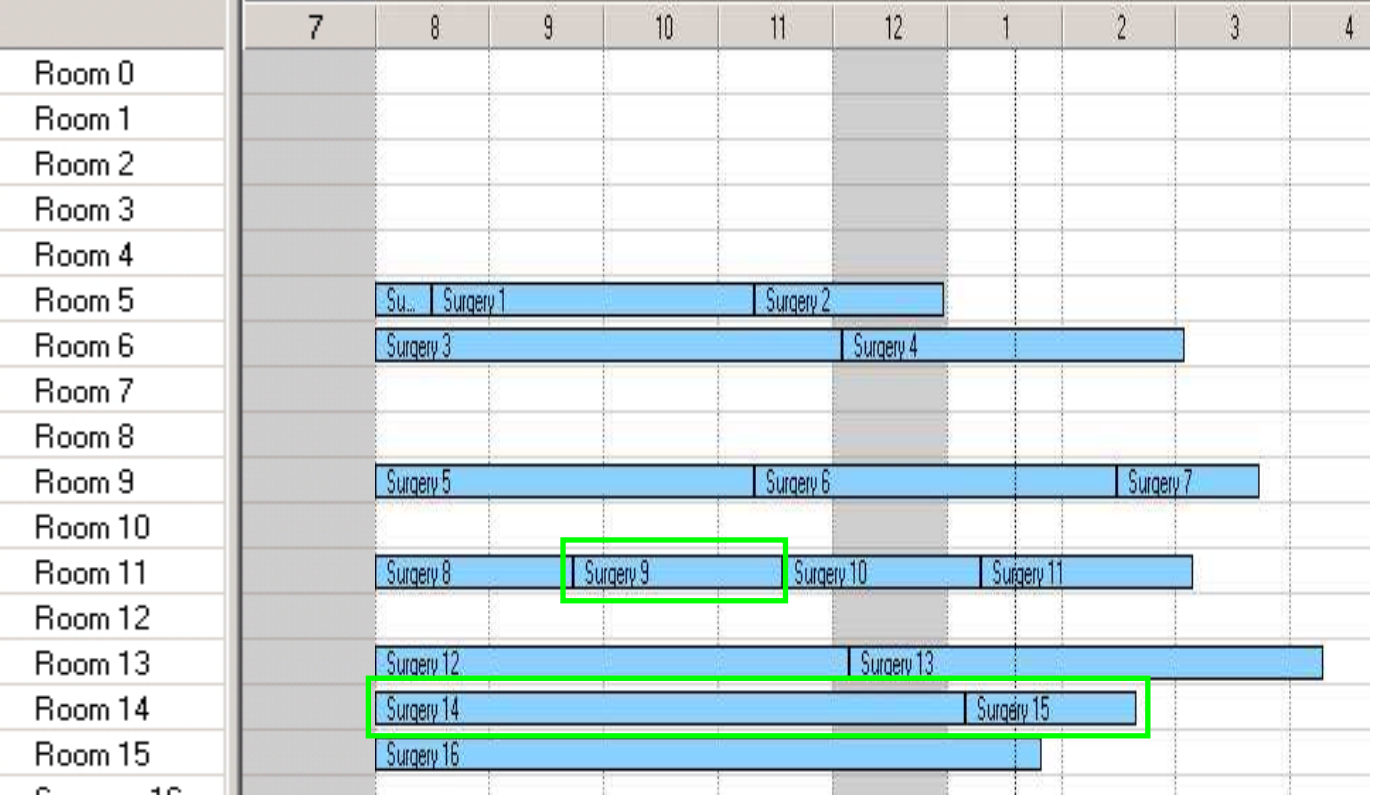
Fraunhofer Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik

Test Beispiel 3:
Großes Krankenhaus in Niederlande

Fraunhofer Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik

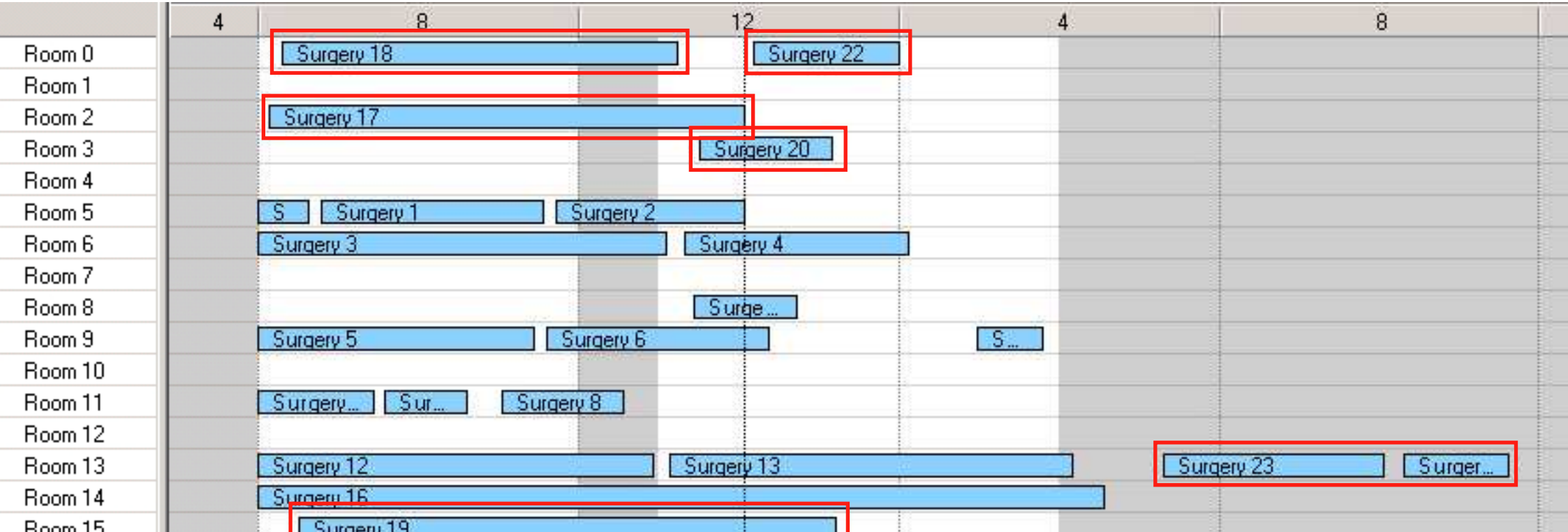
Eigenschaften des OP-Bereiches

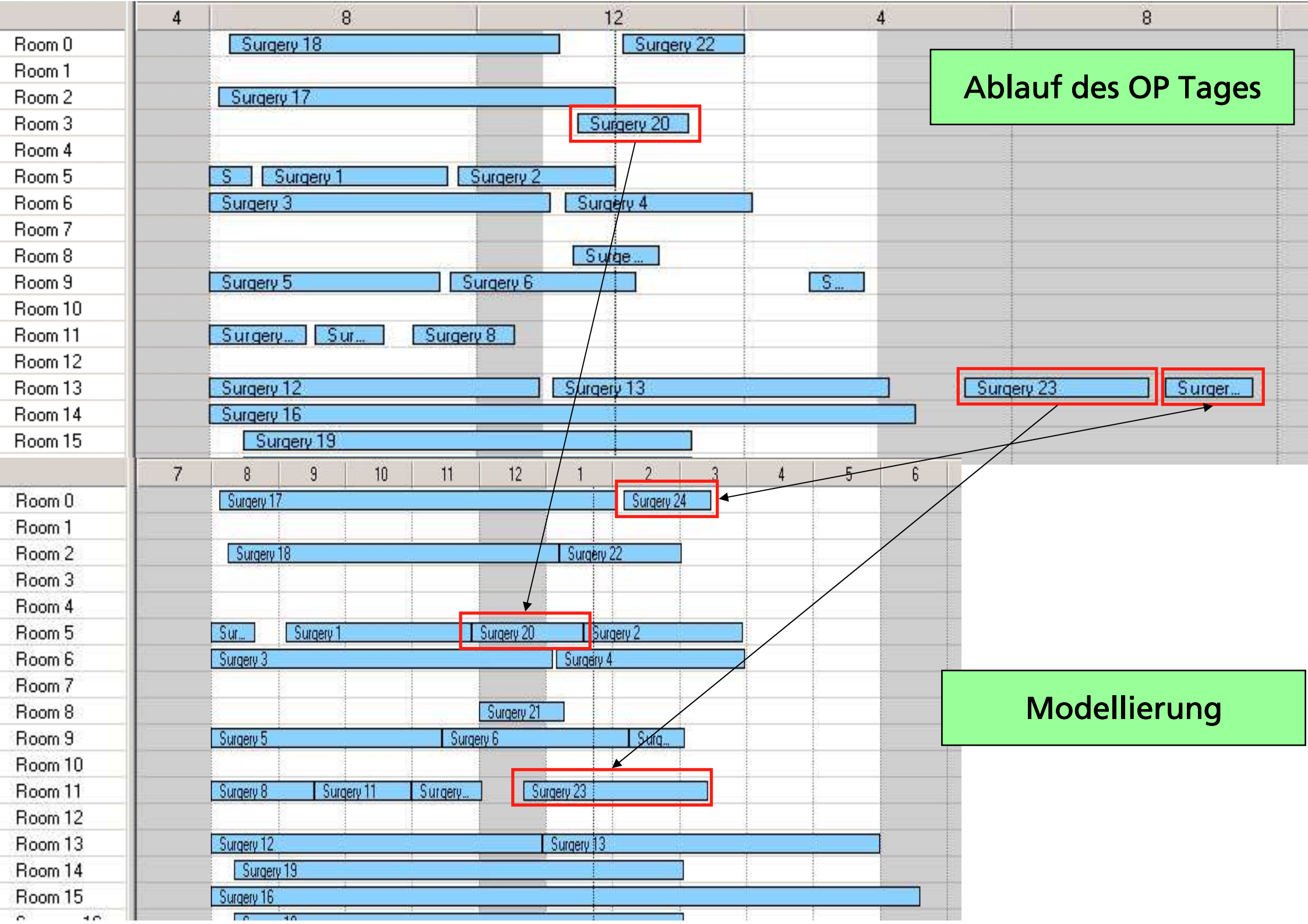
- 11 OP-Säle (Öffnungszeiten: 08:00 – 16:00 Uhr)
- 17 geplante OPs, 8 nicht geplante OPs
- 32 OP-Ärzte aus 6 medizinischen Fachrichtungen
- 11 OP-Anästhesisten



OP Plan Tagesanfang

Ablauf des OP Tages




Ablauf des OP Tages
Modellierung
Room 0
Room 1
Room 2
Room 3
Room 4
Room 5
Room 6
Room 7
Room 8
Room 9
Room 10
Room 11
Room 12
Room 13
Room 14
Room 15
Surgery 18
Surgery 22
Surgery 17
Surgery 20
Surgery 1
Surgery 2
Surgery 3
Surgery 4
Surgery 5
Surgery 6
Surgery 8
Surgery 12
Surgery 13
Surgery 23
Surgery 16
Surgery 19
Surgery 24
Surgery 21
Surgery 11

Zum Schluss

- Flexibles Modell für Umplanung/Neuterminierung der OPs auf Grund unerwarteter Ereignisse

- Echtzeit Entscheidungsunterstützung (auch für größere Probleme)

- Offen für zukünftige Modellprojekte!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?