

## Die Themen für Analysisseminar, WS 2019/20

1. Satz von Sard (die kritischen Werte einer glatten Abbildung) [2], [15], [18].
2. Satz von Stone-Weierstraß und Anwendungen [8], [27], [28].
3. Fixpunktsätze (Brouwer, Schauder, Leray-Schauder, Kakutani) und Anwendungen [8], [11], [14], [26].
4. Satz von Baire (bairescher Kategoriensatz) und Anwendungen (nirgends differenzierbare stetige Funktionen) [26], [29], [30], [35].
5. Hausdorff-Maß und Hausdorff-Dimension, Anwendungen zu Fraktalen [9], [10], [25].
6. Nichtstandardanalysis [8], [16], [22], [20].
7. Schwache Topologie in Banach- und Hilbert-Räume und Anwendungen [17], [28].
8. Kompakte Operatoren und Fredholm-Operatoren, Anwendungen zu Integralgleichungen [4], [5], [23].
9. Fourier-Transformation und Anwendungen zu Differentialgleichungen [23], [24], [31].
10. Topologischer Dualraum eines normierten Raums. Dualraum von  $C(X)$  (Rieszscher Darstellungssatz) [23], [35].
11. Kompakte Teilmengen in  $C(X)$ : Satz von Arzelà-Ascoli. Anwendungen zu Differentialgleichungen (Satz von Peano) [23], [28], [35].
12. Funktionalkalkül von beschränkten selbst-adjungierten Operatoren und Spektralsatz [4], [5], [17], [23], [26], [28], [35].
13. Unbeschränkte selbst-adjungierte Operatoren und Anwendungen in Quantenmechanik [4], [5], [17], [23], [26], [28], [35].
14. Fréchet und Gâteaux Ableitungen: Rechenregel und Anwendungen in Variationsrechnung. [6], [5], [12].
15. Theorie von orthogonalen Polynomen (Chebyshev-, Legendre-, Hermite-, Laguerre-Polynome) [1, Kapitel 22], [3], [21], [33].
16. Schwache Ableitung, Sobolevsche Räume und Sobolevsche Einbettungssätze [7], [14], [32].
17. Theorie von Distributionen und Anwendungen zu Differentialgleichungen [13], [19], [28], [34].

## References

- [1] **Abramowitz M. Stegun I. A.**, *Handbook of Mathematical Functions with Formulas, Graphs, and Mathematical Tables*, New York, Dover, 1965.
- [2] **Bröcker Th.**, *Analysis II*, Spektrum Lehrbuch, Spektrum Akademischer Verlag, 1995.
- [3] **Chihara, Theodore Seio**, *An Introduction to Orthogonal Polynomials*, Gordon and Breach, New York, 1978.
- [4] **Courant R., Hilbert D.**, *Methoden der mathematischen Physik Band 1*, Berlin: Springer, 1924.
- [5] **Courant R., Hilbert D.**, *Methods of Mathematical Physics, Vol. 1*, Interscience Publishers, 1953.
- [6] **Dieudonné J.**, *Foundations of modern analysis*, Boston, MA: Academic Press, 1969.
- [7] **Evans L.C.**, *Partial differential equations*, Graduate Studies in Mathematics 19, AMS, 1997.
- [8] **Evers K.**, *Mengentheoretische Topologie*,  
<http://www.math.uni-rostock.de/evers/Topologie/top.pdf>
- [9] **Falconer K. J.**, *Fractal geometry*, John Wiley and Sons, 1990.
- [10] **Federer H.**, *Geometric measure theory*, Berlin: Springer, 1969.
- [11] **Franz, Wolfgang**, *Topologie I*, 1960.
- [12] **Gelfand I.M., Fomin S. V.**, *Calculus of Variations*, USA: Dover, 2000.
- [13] **Gelfand, I.M., Shilov, G.E.**, *Generalized functions*, Academic Press, 1966.
- [14] **Gilbarg D., Trudinger N.**, *Elliptic partial differential equations of second order*, Springer, 2001.
- [15] **Guillemin, V., Pollack A.**, *Differential Topology*, Prentice Hall, 1974.
- [16] **Hermoso J.G.**, Nonstandard Analysis and the Hyperreals,  
[http://mathforum.org/dr.math/faq/analysis\\_hyperreals.html](http://mathforum.org/dr.math/faq/analysis_hyperreals.html)
- [17] **Heuser H.**, *Funktionalanalysis: Theorie und Anwendung. 3. Auflage.*, Teubner-Verlag, 1992.
- [18] **Hirsch M. W.**, *Differential Topology*, Springer-Verlag, New York, 1976.
- [19] **Hörmander L.**, *The Analysis of Linear Partial Differential Operators I*, Springer, 1983.
- [20] **Hurd A.E., Loeb P.A.**, *An introduction to Non-standard real Analysis*, Academic Press, 1985.

- [21] **Jackson, Dunham**, *Fourier Series and Orthogonal Polynomials*, New York: Dover, 2004.
- [22] **Keisler H.J.**, *Elementary Calculus: An Infinitesimal Approach*, <http://www.math.wisc.edu/~keisler/keislercalc-509.pdf>
- [23] **Kirillov A.A., Gvishiani A.D.**, *Theorems and problems in functional analysis*, Springer-Verlag, New York-Berlin, 1982.
- [24] **Lighthill M. J.**, *Introduction to Fourier Analysis and Generalised Functions*, Cambridge University Press, 2003.
- [25] **Mandelbrot B.B.**, *Die fraktale Geometrie der Natur*, Birkhäuser,
- [26] **Reed M., Simon B.**, *Methods of modern mathematical physics. I: Functional Analysis*, Academic Press, 1972.
- [27] **Rudin W.**, *Principles of mathematical analysis*, McGraw-Hill, Inc., New York, 1976.
- [28] **Rudin W.**, *Functional analysis*, McGraw-Hill, Inc., New York, 1991.
- [29] **Schechter, Eric**, *Handbook of Analysis and its Foundations*, Academic Press,
- [30] **Steen L.A., Seebach J. A., Jr.**, *Counterexamples in Topology*, Springer-Verlag, New York, 1978,
- [31] **Stein E. M., Shakarchi R.**, *Fourier Analysis: An Introduction*, Princeton University Press, 2003.
- [32] **Stein, E.**, *Singular Integrals and Differentiability Properties of Functions*, Princeton Univ. Press, 1970.
- [33] **Szegö G.**, *Orthogonal Polynomials*, Colloquium Publications - American Mathematical Society, 1939.
- [34] **Vladimirov V. S.**, *Methods of the theory of generalized functions*, Analytical Methods and Special Functions 6, Taylor & Francis, London, 2002.
- [35] **Werner, Dirk**, *Funktionalanalysis*, Springer Verlag, 2005.