

(1)	Einleitung (a) Download und Klausurtermin, Gliederung der Vorlesung, (b) Einleitung, Vorkommen und Reaktivität N_2, Vergleich Sauerstoff/Oxide und Stickstoff/Nitride. Edukte zur Einführung von Stickstoff: N_2, NH_3, N_2H_4, Azide. (c) Säure-Base-Konzept nach Lux-Flood, Oxide $\rightarrow$ Nitride, Reaktion basischer und saurer Nitride. (d) Formeltypen Stickstoffverbindungen: Nitride, Azide, Diazenide, Subnitride, Nitridometallate. Kapitel 1: 1. HG Alkali-Stickstoffverbindungen (a) Nitride M_3N ($M = Li - K$), (b) Azide (Li-Cs), (c) Diazenid Li_2N_2, (d) Pentazol CsN_5, Li_3N α-, β-, γ-Modifikationen, Ionenleitung; Na_3N, Synthese, Stabilität, K_3N.
(2)	EXKURS I: Gitterenergie, MAPLE-Konzept, Beispiel-Rechnungen. Kapitel 2: 2. HG (a) reguläre Nitride Be_3N_2, Mg_3N_2, Ca_3N_2, Eigenschaften, Farbe, Synthese; $CaMg_2N_2$; Nichtexistenz Sr_3N_2 und Ba_3N_2. (b) Subnitride Ca_2N, Sr_2N und Ba_2N; Ba_2NH (Nitrid-Hydrid) (c) Diazenide EA_2N_2 mit $EA = Ca, Sr, Ba$; Redoxinterkalation (Knip) $Sr_2N - Sr_4N_3 - SrN - SrN_2$; Li_2N_2; $Li_2Ca_3(N_2)_3$, (d) Pernitride der Platin-Gruppe MN_2 mit $M = Ru, Os, Pd, Pt, Rh, Ir$.
(3)	Kapitel 3: 3. HG (a) h-, c- und w-BN, Synthese und Strukturen; Eigenschaften, thermodyn. Stabilität, Anwendungen, CVD h-BN; BC_2N (b) Nitridoborate, Beispiele: α- und β-Li_3BN_2, Na_3BN_2, Mg_3BN_3, $Ce_{15}B_8N_{25}$, $Ln_3B_2N_4$, $Ln_3B_3N_6$, $La_5B_4N_9$, $Li_{47}B_3P_{14}N_{42}$. EXKURS II: SSM (solid-state metathesis).
(4)	(c) AlN (Wurtzit-/Zn-Blende-/NaCl-Typ), Eigenschaften/Anwendungen EXKURS III: thermische Leitfähigkeit. (d) Nitridoaluminate, Kondensationsgrad, Beispiele: Li_3AlN_2, $Sr_3Al_2N_4$ und α- und β-$Ca_3Al_2N_4$, $Ca[LiAlN_2]$, $Sr[LiAl_3N_4]$, $Ca_{(20-x)}Li_{(8+2x)}[Al_{39}N_{55}]$. (e) GaN: Eigenschaften, Synthese
(5)	GaN: HVPE, MOVPE, HP und Flux. (f) Substratmaterialien für Heteroepitaxie von GaN, Wachstumsrichtungen GaN. EXKURS IV: LEDs (Historie, Architektur, Leistungsdaten, Wachstumsrichtungen GaN); weitere Halbleiteranwendungen von GaN.
(6)	EXKURS V: Ammonothermal-Synthesen, vgl. mit Hydrothermal-Synthesen; ammonobasisch/ammonosauer; Hochdruckautoklaven, Korrosion und Liner; AT-Einkristallzucht von GaN. (g) Indiumnitrid. EXKURS VI: Verbindungshalbleiter, Si/Ge - GaN - $ZnMN_2$ mit $M = Si, Ge, Sn$ und deren Synthese; direkte/indirekte Halbleiter, experimentelle Bestimmung des Bandgaps, optisch, XAS/XES; ein neuer Halbleiter Zn_2PN_3.
(7)	(h) Nitridogallate: $Ba_3Ga_2N_4$, $Ca_3Ga_2N_4$, $Sr_3Ga_2N_4$, $Sr_3Ga_3N_5$, $Ba_3Ga_3N_5$, $Ca_2Ga_3MgN_5$, $Sr[Mg_2Ga_2N_4]$, Ca_6GaN_5, $Ca_5Ga_2N_4$. Kapitel 4: 4. HG (a) Kohlenstoffnitride, Historie Liebig/Wöhler (Pharao-Schlangen), Triazin-/Heptazin-Derivate; molekulare Precursor: Harnstoff, Cyanamid, Dicyanamid, Tricyanaomelaminat, NH_4-dicyanamid, Dicyandiamid, Melamin, Melam, Melem und Melemium-Salze, Melam-Melem-Addukt.
(8)	Melon, Photokatalyse, HP-$C_2N_2(NH)$, Polyheptazinimid PHI, Polytriazinimid (PTI-$LiCl_x$), graphitisches C_3N_4, Dicyandiimide, Trimerisierung im Festkörper, Triazin-basiertes graphitisches C_3N_4. (b) Siliciumnitrid: α-, β-, γ-Si_3N_4, Synthese, Strukturen, Eigenschaften; post-Spinell (Rechnung); Superhartstoff TiN/a-Si_3N_4, Si_3N_4-Mikroröhren, (c) Si_2N_2O (Mineral), Si_2N_2NH (d) (Oxo)nitridosilicate: 0D (Ca_4SiN_4); 1D ($Ba_5Si_2N_6$, $Pr_9Se_6Si_3N_9$, Eu_2SiN_3, $LiCa_3Si_2N_5$, $RE_5Si_3N_9$, $La_{16}[Si_8N_{22}][SiON_3]_2$); 2D ($MSiN_2$ $M = Sr, Ba$; 1222er Phasen) 3D (258er).

(9)	3D (BaSi ₇ N ₁₀ , BaYbSi ₄ N ₇ , MSiN ₂ M = Be, Mg, Mn, Zn; LaSi ₃ N ₅ , La ₃ Si ₆ N ₁₁ , LiSi ₂ N ₃ , Li ₂ SiN ₂ , Sr[Mg ₃ SiN ₄], Ba ₂ Nd ₇ Si ₁₁ N ₂₃ , LiM ₄ Si ₄ N ₈ F, SrSi ₆ N ₈ , BaSi ₆ N ₈ O, Ce ₄ [Si ₄ O ₄ N ₆]O (kubisches Schichtsilicat), Ba ₄ Ln ₇ [Si ₁₂ N ₂₃ O][BN ₃], CaAlSiN ₃ (CASN), Ba ₂ AlSi ₅ N ₉ , M ₂ [Si ₄ N ₆ C])
(10)	SiAlONe, SrSiAl ₂ O ₃ N ₂ , Nd ₃ Si ₅ AlON ₁₀ , Sr ₃ Ln ₁₀ Si ₁₈ Al ₁₂ O ₁₈ N ₃₆ (e) Molekulare Precursor SiPN ₃ ; (f) Si ₃ B ₃ N ₇ , amorphe Keramiken, SiBN ₃ C (g) Germanium: α-, β, γ-Ge ₃ N ₄ , Unterschiede zu Si ₃ N ₄ geringere Stabilität (h) Nitridogermanate (i) Zinn: Zinnnitrid Sn ₃ N ₄ Synthesen, Struktur, Stabilität (j) Pb-Azid, kein Pb-nitrid EXKURS VII: Lumineszenz, Grundlagen, CRI, Eu ²⁺ , Eu ³⁺ , Ce ³⁺
(11)	Fortsetzung EXKURS VII: Nephelauxetischer Effekt, Kristallfeldaufspaltung, Stokes Shift, YAG:Ce, M ₂ Si ₅ N ₈ :Eu ²⁺ , MSi ₂ O ₂ N ₂ :Eu ²⁺ , UCr ₄ C ₄ -Struktur, Sr[LiAl ₃ N ₄]:Eu ²⁺
(12)	Kapitel 5: 5. HG: (a) Phosphazene, (b) Phosphornitride PN, α-, β-, γ-P ₃ N ₅ , (c) Phosphorazide PN ₉ , PN ₁₅ , P ₃ N ₂₁ , (d) Phosphornitridimide HPN ₂ und HP ₄ N ₇ , Sodalith Zn ₇ [P ₁₂ N ₂₄]Cl ₂ ; (e) Phosphoroxidnitride PON, P ₄ N ₆ O mit Hochdruckchemie (f) Phosphoroxidnitridimid H ₃ P ₈ O ₈ N ₉
(13)	(g) Alkali-nitridophosphate: Li ₇ PN ₄ , Li ₁₂ P ₃ N ₉ /Li ₄ PN ₃ , Li ₁₈ P ₆ N ₁₆ , LiPN ₂ , Li ₁₀ P ₄ N ₁₀ / Li ₅ P ₂ N ₅ , Li ₄₇ B ₃ P ₁₄ N ₄₂ ; Li ⁺ -Ionenleitung; (h) EA-Imidonitridophosphate EAH ₄ P ₆ N ₁₂ (EA = Mg, Ca, Sr) (i) EAP ₈ N ₁₄ (EA = Mg, Ca, Sr); Mg ₂ PN ₃ , Ca ₂ PN ₃ , EAP ₂ N ₄ (EA = Be, Ca - Ba); (j) Seltenerd-nitridophosphate NdLiP ₄ N ₈ , Ln ₂ P ₃ N ₇ (Ln = Pr, Ho), Ho ₃ [PN ₄]O; (k) Nitridophosphat-Clathrat P ₄ N ₄ (NH) ₄ (NH ₃) (l) Nitridophosphat-Leuchtstoffe Ba ₃ P ₅ N ₁₀ X:Eu ²⁺ (X = Cl, Br, I) (m) Oxonitridophosphate Li ₁₄ (PON ₃) ₂ O, M ₂ PO ₃ N (M = Ca, Sr), SrP ₃ N ₅ O (n) (Oxo-)nitridophosphat-Zeolithe NPO Li _x H _{12-x-y+z} [P ₁₂ O _y N _{24-y}]X _z (X = Cl, Br), NPT Ba ₁₉ P ₃₆ O _{6+x} N _{66-x} Cl _{8+x} ; Sodalithe M ₇ [P ₁₂ N ₂₄]Cl ₂ (M = Co, Zn) Kapitel 6: Überblick/Vergleich Synthesemethoden für Nitride Kapitel 7: Ausblick 6. + 7. HG molekulare Nitride (SN, S ₄ N ₄ , kein SN ₂ ; NI ₃ , NCl ₃ , NF ₃ , Halogenazide FN ₃ , ClN ₃ , BrN ₃ , IN ₃)
Prüfung	Sowohl die Prüfung im SoSe als auch die WH-Prüfung im WiSe werden als mündliche Prüfung nach individueller Terminvereinbarung angeboten.