

Entwicklung der variantenspezifischen Pathogenität

Ryan Hisner: Die anfängliche Schwere einer neuen Variante nahm allmählich ab, da es gezwungen wurde, RBD-Mutationen anzunehmen, die auf Kosten der intrinsischen Infektiosität gingen.

- [Gomes et al., Impact of SARS-CoV-2 variants on COVID-19 symptomatology and severity during five waves](#) (30.11.24 – 06/2020-12/2022 – insgesamt mehr Frauen als Männer infiziert, Atemnot unabhängig von Varianten, jüngste Alterskohorte bei Delta, Durchfall seltener bei BA.1/BA.2)
- [Lewnard et al., Immune escape and attenuated severity associated with the SARS-CoV-2 BA.2.86/JN.1 lineage](#) (03.10.24 – **frühe JN.1-Varianten waren weniger schwer als späte XBB-Varianten.**)
- [Class et al., Evolution of SARS-CoV-2 in the murine central nervous system drives viral diversification](#) (23.08.24 – Mutationen an der Spike-Furinspaltstelle sind mit der Infektion des Gehirns verbunden)
- [Levy et al., Reduced Likelihood of Hospitalization With the JN.1 or HV.1 Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Variants Compared With the EG.5 Variant](#) (19.07.24 – HV.1 mit L452R war milder als nichtHV1 XBB (hier EG.5.1.))
- [Wang et al., Current clinical findings of acute neurological syndromes after SARS-CoV-2 infection](#) (09.03.24 – häufiger neurologische Komplikationen seit Omicron-Varianten dominieren)
- [Reuschl et al., Evolution of enhanced innate immune suppression by SARS-CoV-2 Omicron subvariants](#) (16.01.24 – **BA.4/BA.5 pathogener als BA.1/BA.2 durch effektivere Unterdrückung der angeborenen Immunabwehr**)
- [Wiedenmann et al., SARS-CoV-2 variants of concern in children and adolescents with COVID-19: a systematic review](#) (09.10.23 – Diabetes und Übergewicht während gesamter Pandemie Risikofaktoren, Kleinkinder übertragen mehr als ältere Kinder in Tageskinderstätten, unter 5% von Langzeitfolgen betroffen)
- [Proust et al., Differential effects of SARS-CoV-2 variants on central nervous system cells and blood–brain barrier functions](#) (03.08.23 – alle Varianten erzeugen Stress fürs zentrale Nervensystem, OMICRON geht mehr auf die Gefäße als frühere Varianten)
- [De Melo et al., Neuroinvasion and anosmia are independent phenomena upon infection with SARS-CoV-2 and its variants](#) (26.07.23 – **Hamsterstudie, unabhängig der Varianten löst Covid19 Geruchsverlust aus und dringt ins Gehirn ein**)
- [Maffia-Bozzozero et al., Viable SARS-CoV-2 Omicron sub-variants isolated from autopsy tissues](#) (22.05.23 – **OMICRON geht auf Lunge und Herz!**)
- [Moriyama et al., Enhanced inhibition of MHC-I expression by SARS-CoV-2 Omicron subvariants](#) (09.03.23 – **Immunflucht von CD8-T-Zellen, längere Verweilzeit des Virus im Körper, LongCOVID erleichtert**)
- [Wong et al., Intrinsic and effective severity of COVID-19 cases infected with the ancestral strain and Omicron BA.2 variant in Hong Kong](#) (21.02.23, preprint – **OMICRON ähnlich schwer wie Wuhan-Typ, aber in Geimpften/bei Reinfektion weniger schwer**)
- [Moriyama et al., SARS-CoV-2 Omicron subvariants evolved to promote further escape from MHC-I recognition](#) (23.12.22, preprint – **bessere Umgehung der T-Zellen-Immunität**)
- [Robinson et al., Impact of SARS-CoV-2 variants on inpatient clinical outcome](#) (19.12.22, OMICRON milder als DELTA, aber schwerer als Wildtyp)
- [Machado-Curbelo et al., A Shift in SARS-CoV-2 Omicron Variant's Entry Pathway Might Explain Different Clinical Outcomes](#) (31.10.22)

- [Looi and Mahase, Has covid-19 become milder?](#) (27.10.22 – **nein, zwar geht Omicron weniger stark auf die Lunge, aber es verschlechtert dafür Grunderkrankungen, dazu kommt LongCOVID**)
- [Nyberg et al., Comparative analysis of the risks of hospitalisation and death associated with SARS-CoV-2 omicron \(B.1.1.529\) and delta \(B.1.617.2\) variants in England: a cohort study](#) (16.03.22 – 59% reduziertes Risiko von Hospitalisierung, 69% Tod, verglichen mit DELTA – keine Aussage zu LongCOVID)
- [Servellita et al., Neutralizing immunity in vaccine breakthrough infections from the SARS-CoV-2 Omicron and Delta variants](#) (26.01.22, preprint – **“We found a significantly smaller rise of neutralization titers associated with milder Omicron breakthrough infection in vaccinated individuals, to only approximately one-third of the rise associated with boosting.”**)
- [Robert Zangerle: Omikron: Wie ansteckend ist es? Wie krank macht es? Wie wirken die Impfungen?](#) (28.12.21)

Literatur zu den Varianten

Omicron

- [Golizaei et al., Importations of SARS-CoV-2 lineages decline after nonpharmaceutical interventions in phylogeographic analyses](#) (20.06.24)
- [Lopes et al., Combining genomic data and infection estimates to characterize the complex dynamics of SARS-CoV-2 Omicron variants in the United States](#) (08.11.23, preprint – BA.1 peakte bei 4 Mio Infektionen täglich, in Summe 48% der Bevölkerung, BA.5 peakte bei 800 000 Infektionen täglich, aber infizierte 36%)
- [Meijers et al., Population immunity predicts evolutionary trajectories of SARS-CoV-2](#) (23.10.23 – Immunität durch Infektionen und Impfungen sind treibender Faktor für Entwicklung von Immun-Escape-Varianten)
- [Duerr et al., Selective adaptation of SARS-CoV-2 Omicron under booster vaccine pressure: a multicentre observational study](#) (20.10.23 – Booster-Impfungen förderten selektiven Vorteil für BA.2/BA.5 vor Zulassung des bivalenten Impfstoffs)
- [Bouhaddou et al., SARS-CoV-2 variants evolve convergent strategies to remodel the host response](#) (12.10.23 – erhöhte Virusreplikation und Übertragungsfähigkeit bei Umgehung der angeborenen und erworbenen Immunabwehr)
- [Owen Dyer: Covid-19: Infections climb globally as EG.5 variant gains ground](#) (16.08.23)
- [Golonzales-Reiche et al., Sequential intrahost evolution and onward transmission of SARS-CoV-2 variants](#) (03.06.23 – chronische Infektion führte zur Entwicklung einer neuen Subvariante vonOMICRON, BA.1.23, über einen achtmonatigen Zeitraum)
- [Ruis et al., A lung-specific mutational signature enables inference of viral and bacterial respiratory niche](#) (15.05.23 – **Omicron bewohnt den unteren Atemwegstrakt weniger als vorherige Varianten, es entstehen weniger G -> T Mutationen, die durch typische Lungenfaktoren verursacht werden, diese könnten als Proxy für Veränderung der Symptomschwere bei neuen Varianten herangezogen werden, da es üblicherweise Monate dauert, bis zuverlässige Auswertungen stattfinden können**)
- [Albright et al., Antibody escape, the risk of serotype formation, and rapid immune waning: modeling the implications of SARS-CoV-2 immune evasion](#) (04.05.23, preprint – „we demonstrate that antigenic drift resulting in evasion of pre-existing

immunity is highly evolutionarily favored and likely to cause waves of short-term transmission“)

- [Ewen Callawy, COVID's future: mini-waves rather than seasonal surges](#) (04.05.23 – **keine Anzeichen dafür, dass SARS-CoV2 einen saisonalen Verlauf annimmt wie Influenza**)
- [Van Egeren et al., Vaccines Alone Cannot Slow the Evolution of SARS-CoV-2](#) (16.04.23)
- [Markov et al., The evolution of SARS-CoV-2](#) (05.04.23 – **derzeit alle 4 Monate neue Wellen erwartet, bei einer IFR ähnlich Influenza gäbe es 3x so viele Tote jährlich, exklusive LongCOVID** – *it is important to bear in mind that the transition from a pandemic to future endemic existence of SARS-CoV-2 is likely to be long and erratic, rather than a short and distinct switch, and that endemic SARS-CoV-2 is by far not a synonym for safe infections, mild COVID-19 or a low population mortality and morbidity burden.*)
- [Sanderson et al., Identification of a molnupiravir-associated mutational signature in SARS-CoV-2 sequencing databases](#) (27.01.23, preprint – **durch das antivirale Medikament Molnupiravir können spezifische Virusmutationen entstehen, die übertragungsfähige Varianten erzeugen können** – [peer-reviewed, 25.09.23](#), gewarnt wurde von Robert F. Service [bereits am 07.11.21](#), in Ländern, die Molnupiravir zugänglich gemacht haben, wurden häufiger spezifische Mutationen beobachtet)
- [Carabelli et al., SARS-CoV-2 variant biology: immune escape, transmission and fitness](#) (18.01.23)
- [Rössler et al., BA.2 and BA.5 omicron differ immunologically from both BA.1 omicron and pre-omicron variants](#) (13.12.22)
- [Roemer et al.: SARS-CoV2 evolution, post-OMICRON](#) (25.11.22)
- [Van Egeren et al., Rapid relaxation of pandemic restrictions after vaccine rollout favors growth of SARS-CoV-2 variants: A model-based analysis](#) (24.11.22 – „viral variants with reduced susceptibility to vaccinal and natural immunity threaten the utility of vaccines, particularly in scenarios where a return to pre-pandemic conditions occurs before the suppression of SARS-CoV-2 transmission“)
- [Lustig et al., SARS-CoV-2 evolves increased infection elicited cell death and fusion in an immunosuppressed individual](#) (24.11.22, preprint – **SARS-CoV2 entwickelt sich bei anhaltender Infektion in immungeschwächten Personen nicht zu einem milderem Virus**)
- [Kann sich sowas wie OMICRON wiederholen? Ja.](#) (22.11.22)
- [Tan et al., SARS-CoV-2 Omicron variant emerged under immune selection](#) (04.10.22 – **wie vorhergesagt führt hohe Viruszirkulation unter steigender Bevölkerungsimmunität zu neuer Variantenbildung**)
- [Cao et al., Imprinted SARS-CoV-2 humoral immunity induces converging Omicron RBD evolution](#) (16.09.22, preprint – BA.2.75.2 bisher immunevasivste Variante, nur BQ.1.1 kann mithalten; *These results suggest herd immunity established by natural infection could hardly stop RBD evolution, and vaccine boosters using BA.5 may not provide sufficiently broad protection.*)
- [Guo et al., Interferon resistance of emerging SARS-CoV-2 variants](#) (22.07.22)
- [Gonzalez-Reiche et al., Intrahost evolution and forward transmission of a novel SARS-CoV-2 Omicron BA.1 subvariant](#) (27.05.22, preprint – erstmals nachgewiesen, dass ein mutiertes Virus in einem immungeschwächten Patienten auf einen anderen Menschen übertragen wurde)
- [Amy Maxmen: Why call it BA.2.12.1? A guide to the tangled Omicron family](#) (27.05.22)

- [Dennehy et al., Where is the next SARS-CoV-2 variant of concern?](#) (21.05.22)
- [Thread zu den Kandidaten für weitere Virusvarianten, die Immun Escape erhöhen](#) (21.05.22)
- [Eric Topol: Climbing the ladder of infectiousness](#) (04.05.22)
- [DeGrace et al., Defining the risk of SARS-CoV-2 variants on immune protection](#) (31.03.22)
- [Markov et al., Antigenic evolution will lead to new SARS-CoV-2 variants with unpredictable severity](#) (14.03.22)
- [Lobinska et al., Evolution of resistance to COVID-19 vaccination with dynamic social distancing](#) (24.02.22 – [Zusammenfassung auf Nature](#))
- [NERVTAG: Long term evolution of SARS-CoV-2](#) (10 February 2022 – “*We caution that the milder symptoms in the human population, and in animal models, associated with the Omicron variant compared to previous variants, is likely a chance event. The next variant to achieve UK/global dominance is likely to have the same pathogenicity as previous variants. The loss of virulence as viruses evolve is a common misconception.*”)
- [Wratil et al., Three exposures to the spike protein of SARS-CoV-2 by either infection or vaccination elicit superior neutralizing immunity to all variants of concern](#) (28.01.22)
- [Drosten: „Omicron könnte stärker krankmachende Wirkung entwickeln“](#) (21.01.22)
- [Eric Topol: Humans 2, Omicron 1](#) (05.01.22)
- [Colson et al., Emergence in Southern France of a new SARS-CoV-2 variant of probably Cameroonian origin harbouring both substitutions N501Y and E484K in the spike protein](#) (24.12.21)
- [Fragen von Helen Branswell: A computational biologist weighs in on Omicron, the future of vaccines, and the CDC’s variant forecast](#) (22.12.21)
- [Moderna chief predicts existing vaccines will struggle with Omicron](#) (30.11.21)
- [Scientists warn of new Covid variant with high number of mutations](#) (24.11.21)

Delta

- Kubinski et al., [Variant mutation in SARS-CoV-2 nucleocapsid enhances viral infection via altered genomic encapsidation](#) (29.04.25 – N-Protein mit Veränderungen v.a. durch **G215C-Mutation**, neuartige Cysteine, führte zu stabilen Dimerformationen, dadurch deutlich erhöhtes Viruswachstum in vitro und in vivo, mehr N pro Virion und größere Virione. –)
- [Gutierrez et al., Emergence and widespread circulation of a recombinant SARS-CoV-2 lineage in North America](#) (19.11.21, preprint)
- [Adenaiye et al., Infectious SARS-CoV-2 in Exhaled Aerosols and Efficacy of Masks During Early Mild Infection](#) (14.09.21 – Virusvarianten produzieren mehr Aerosole, herkömmliche Masken wirken schwächer)
- [Gifoni et al., SARS-CoV-2 human T cell epitopes: Adaptive immune response against COVID-19](#) (14.07.21 – CD4/CD8-T-cell epitopes largely conserved, für Omicron 86% CD8 und 72% CD4)
- [Andreas Bergthaler: Die Impfung der anderen](#) (17.07.21)
- [Harvey et al., SARS-CoV2-variants, spike mutations and immune escape](#) (01.06.21)