

Das Umgebindehaus und die Digitalisierung

VON THOMAS WORBS



1 Umgebindehaus mit Oberlaube in Großschönau (Foto: Prof. Christian Schurig)

Das Informationszentrum Umgebindehaus (IZU) an der Hochschule Zittau/Görlitz (HSZG) ist Mitglied der IGB. Schön! Aber was ist das IZU?

Was sind Umgebindehäuser und wo liegt Zittau? Ein Glück, dass das Umgebindehaus im Jahr 2020 von der IGB zum Bauernhaus des Jahres gekürt wurde. So ist dem interessierten Leser sicherlich bekannt, dass das Umgebindehaus eine besondere Spielart von historischen Holzhäusern ist. Besonders sind dabei die Blockstuben, die von einer davorgestellten fachwerktragenden Stützkonstruktion „umbunden“ sind (s.a. Bild 1).

Diese Häuser sind das Gesicht der Dörfer der Oberlausitz und kommen so konzentriert nur im Dreiländereck von Deutschland, Polen und Tschechien vor. Genau da liegt Zittau, die Stadt im Dreiländereck. Ein verschlafenes Städtchen, früher wie heute, weit ab von den Zentren der Macht. Ein Kleinod wertvoller, historischer, städtischer Bausubstanz, welche viel zu selten Beachtung findet. Wer nach Zittau und in das Zittauer Gebirge kommt, fragt sich verwundert, wieso er dieses schöne, beschauliche Fleckchen mitten in Europa noch nicht früher wahrgenommen hat. Auch wer sich als junger Mensch auf ein Studi-

um in Zittau einlässt, entscheidet sich bewusst gegen die pulsierende Reizüberflutung der Bal lungszentren. Dennoch erhalten die jungen Men schen hier modernes und nachhaltiges Rüstzeug für ihre Laufbahn in der Welt, in Europa oder auch vor Ort. So zumindest sieht das positive Feed back der jungen Akademiker aus, die gern und stolz den Kontakt zu ihrer Alma Mater pflegen. Der Wissenschaftsstandort mit der Hochschule Zittau/Görlitz befindet sich im Zentrum des „Um gebindelandes“. Deshalb gibt es hier das „Infor mationszentrum Umgebindehaus“ (IZU).

Das IZU ist wissenschaftlicher Ansprechpartner zu den Umgebindehäusern und die vor Ort ak tiv forschende Stelle in der angewandten Haus forschung zum Umgebindehaus. Die fachlichen Schwerpunkte des IZU liegen in den Bereichen Konstruktion, Bauphysik, Digitalisierung und Im mobilien. Diese Kompetenzen fließen ein in das Lehrprogramm unterschiedlicher Studiengänge der Hochschule Zittau/Görlitz, insbesondere in den Studiengang Wohnungs- und Immobilien wirtschaft. So ist es nicht verwunderlich, dass viele unserer Beiträge zu den Umgebindehäu sern studentischen Arbeiten entsprungen sind. Die Mitstreiter des IZU sind wissenschaftlicher Impulsgeber für die Studierenden, die die Arbeit selbst mit Engagement und Herzblut erbringen.

Unsere Webseite

Die Früchte unseres Tuns können auf unserer Webseite umgebindehaus.hsztg.de bestaunt wer den (s.a. Bild 2). Dabei ist die Begrifflichkeit des Bestaunens bewusst gewählt. Schauen Sie nach und urteilen Sie selbst! Wissenschaftlich fundier te Fachinformationen stehen hier im Einklang mit unterhaltsam aufbereiteten Angeboten für Laien und auch Kinder. Diese Leistungen sind umso bemerkenswerter, da unsere Studierenden übli cherweise als frisch gebackene Abiturienten zu uns kommen. Dabei sind sowohl deren IT-Affini tät als auch deren IT-Kenntnisse häufig niedriger ausgeprägt, als es von der Öffentlichkeit allge mein angenommen wird.

Sehen - verstehen - anwenden

Nun steht dieser Text im Holznagel: Die meisten Leser sind eng mit ihren historisch wertvollen Häusern verbunden. Sie kennen die Strukturen ihres Bauwerkes. Dabei handelt es sich häufig um äußerst komplexe und anspruchsvolle Holz konstruktionen. Sie durchdringen die Zusam menhänge, sind mit den einzelnen Bauteilen, die zu einer funktionierenden Konstruktion zu sammengesetzt werden, vertraut. Der Sinn der Bauart erschließt sich ihnen oder wird von ihnen hinterfragt. Aber: Sie haben sich bis zu diesem Punkt entwickelt. Haben geschaut, gelernt und studiert. Das tun die jungen Leute auch, nur steigen sie fachlich deutlich unbedarfter ein. Und an dieser Stelle beginnt unser Lehrauftrag. Beide Seiten, Studierende und Lehrende, müssen sich darauf einlassen. Daraus kann ein befruchtender Austausch entstehen, bei dem die jungen Men schen sich ausprobieren und wertvolle Fertigkeit en entwickeln können. Wenn die Erkenntnisse und Ergebnisse zu professionellen digitalen Prä sentationen führen, stimmt das froh und zuver sichtlich (s.a. Bild 3a-c). Es gelingt uns, komplexe Sachverhalte durch die digitale Aufbereitung klar und verständlich zu erläutern.



Umgebinde und Blockstube

Durch die Würdigung des Umgebindehauses durch die IgB wurde viel über die besondere Kon struktion diskutiert. Insbesondere Der Holznagel

2 Webseite des IZU: <http://umgebindehaus.hsztg.de>



3a-c Gegenüberstellung von (realen) Objekt-fotos mit digitalen Modellen:

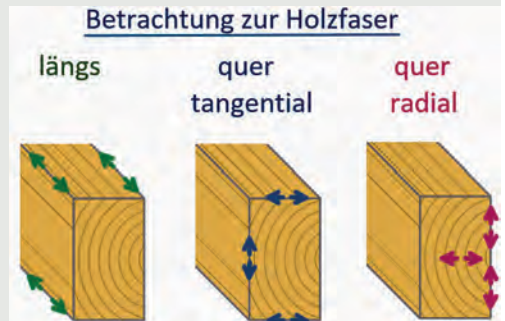
a: Rauchhut

b: Geländer

c: Ofen (Quelle: IZU)



4 Holzverformungen in Abhängigkeit zur Holzfaserrichtung (Quelle: IZU)



01/2020 beschäftigte sich intensiv mit den Umgebendehäusern. Viele von mir sehr geschätzte Experten kamen zu Wort. In zahlreichen Beiträgen wurde deutlich, dass das Umgebendehaus ein wertvolles, schützenswertes Kulturgut darstellt. Dabei ist die Konstruktion genauso facettenreich wie anspruchsvoll. Die Frage nach der Entstehung und der Ursache wird bei jedem, der sich mit dieser Konstruktion befasst, aufgeworfen. Viele Erklärungsversuche und -theorien stehen im Raum. Dabei kommt meist die Trennung von Blockstube und dem das Fachwerk im Obergeschoss tragenden Umgebende ins Blickfeld. Diese lässt sich aus Sicht des Autors als Zimmermann, Statiker und Schadensgutachter leicht erklären, indem einfache, zimmermannsmäßige Regeln angewandt werden. So muss jeder Zimmerer

wissen und beachten, dass die bedingungslose Trennung von parallel zur Faser lagernden Blockbohlen von den senkrecht stehenden Fachwerksäulen notwendig ist. Das galt früher wie heute und dennoch ist es nicht jedem Handwerker bewusst, so, wie der Autor kürzlich an einem neu in Österreich errichteten Blockhaus mit kraftschlüssig stehenden Kanthölzern des Türrahmens feststellen konnte. Das Kantholz schwindet längs zur Stammachse fast nicht, während die Lagerhölzer quer zur Faser eine nicht zu vernachlässigende Abmessungs- und Volumenreduzierung erfahren.

Wir kennen das auch bei der notwendigen Fugenanordnung bei der Dielenverlegung oder beim Schichtholz in der Holzernte, wo zur Be-

rücksichtigung des Schwindens ein Höhenübermaß von 4% eingeplant wird. Das Schwinden und das Schwindmaß des Holzes beschreibt die Reduzierung der Abmessungen und des Volumens des Holzes beim Trocknungsprozess infolge der Abgabe von Wasser in flüssiger oder gasförmiger Form.

Der Baustoff Holz

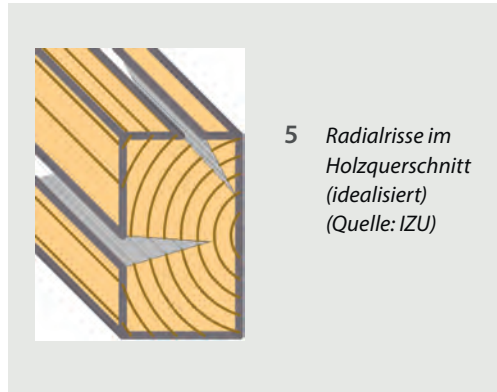
Die Zellstruktur des Holzes und die daraus resultierende Anisotropie des Baustoffes Holz führen dazu, dass wir das unterschiedliche Materialverhalten längs und quer zur Faser immer beachten müssen (s.a. Bild 4). Dabei ist die Schwindverkürzung in Stammlängsrichtung, also parallel zur Faser so gering, dass sie in der Regel vernachlässigt werden kann. Der Stamm, also die Umgebendesäule des Umgebindehauses, „steht“ ohne Verformungsänderung. Quer zur Faser sind die Schwindverkürzungen der Blockstubenbohlen aber erheblich.

Zusätzlich müssen wir hier das Materialverhalten differenzieren in radial und tangential zur Stammachse (s.a. Bild 4). Dass Holz in unterschiedlicher Richtung im Vergleich zur Stammachse unterschiedlich schwindet ist bekannt. Der allgemeine Rechenwert gemäß Holzbaunorm Eurocode 5, Tabelle NA.7, beträgt 0,25% je Prozent Holzfeuchteänderung. Differenzieren lässt sich die Angabe mit DIN 52184, „Prüfung von Holz - Bestimmung der Quellung und Schwindung“ [1979]. Für Nadelholz Fichte und Kiefer ergeben sich Quell- und Schwindwerte von:

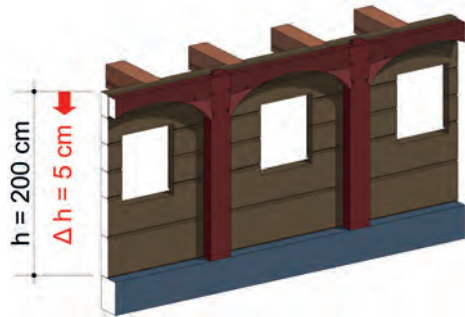
- radial zum Jahrring: 0,19% je Prozent Holzfeuchteänderung
- tangential zum Jahrring: 0,36% je Prozent Holzfeuchteänderung

Auch diese Werte sind nur sehr grobe Richtwerte wegen der starken Streuung der Materialeigenschaften. Wegen der Differenz zwischen radialem und tangentialem Verformungsverhalten ergeben sich die üblichen Längsrisse im Holz (s.a. Bild 5).

Für unsere Betrachtung der übereinander gelagerten Block- oder Schrotholzbohlen der Blockstuben ist die radiale Längenänderung



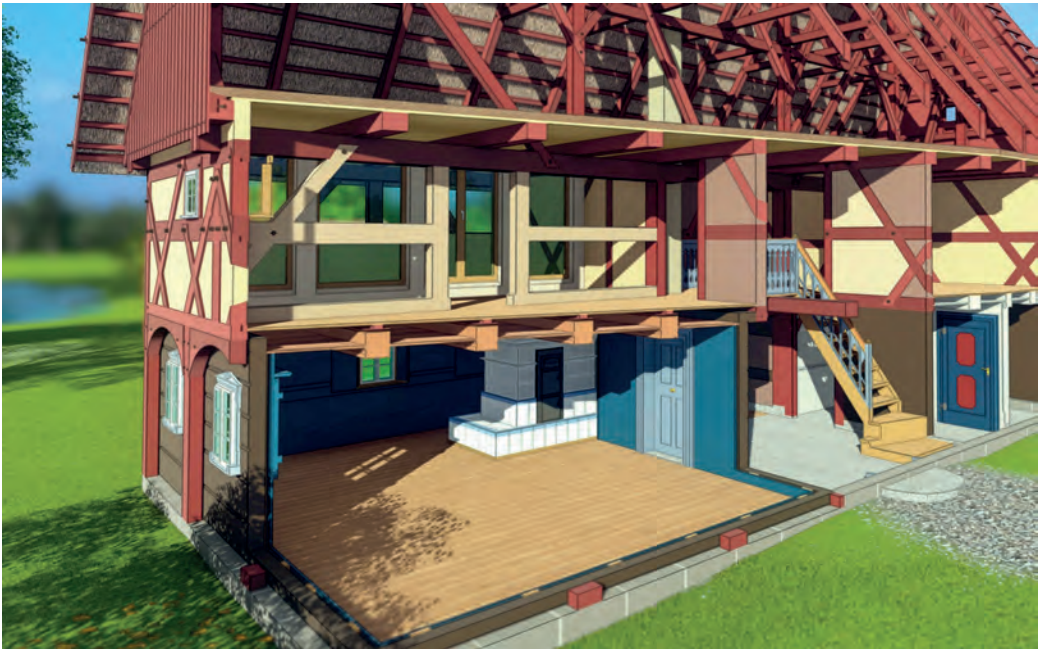
5 Radialrisse im Holzquerschnitt (idealisiert) (Quelle: IZU)



6 Schwindverkürzung der Blockstube (Quelle: IZU)



7 Blockstube im virtuellen Umgebindehaus (Quelle: IZU)



8 Schnitt (beliebig) im digitalen Modell (Quelle: IZU)

maßgebend. Die heute übliche Annahme der Holzfeuchte beim Einbau von 28% und eine sich mit der Nutzung einstellende Holzfeuchte von ca. 15% lassen eine grobe Überschlagsrechnung zu:

- Einbau: ca. 28% Holzfeuchte
- Nutzung: ca. 15% Holzfeuchte
- Differenz: 13% Holzfeuchte
- Bei einer Blockstubenhöhe von 200 cm folgt gemäß Norm (s.a. Bild 6):

$$0,13 * 0,19 * 200 \text{ cm} \approx 5 \text{ cm}$$

Das heißt, unsere Blockstube schwindet um etwa 5 cm. Sie verliert ca. 5 cm an Höhe vom Einbau bis zum scheinbar stationären Zustand der Nutzung. Wäre hier die Stützkonstruktion (Umgebände) fest mit den lagernden Hölzern (Blockstube) verbunden, käme es zu Zwängungen. Aufgrund der Zwängungsspannungen würden sich offene Fugen, Risse und Schäden bilden. Deshalb ist klar, dass früher und heute die Stütz-/Fachwerkkonstruktion von der Blockstube getrennt sein muss (s. dazu auch Bild 7).

Verformungen durch Quellen und Schwinden

Das bedeutet jedoch nicht, dass die Schwindverkürzung nur für die Austrocknung der Baufeuchte von Bedeutung ist. Das Schwinden ist der eine Teil des immerwährenden Wechsels zwischen Quellen und Schwinden. Denn das Quellen, als Pendant zum Schwinden, stellt die Volumenzunahme infolge Eintrag von Wasser in flüssiger oder gasförmiger Form dar. Da im Sommer deutlich mehr Wasserdampf in trockener Luft aufgenommen werden kann als im Winter, ändert sich durch den Dampfdruckausgleich zwischen Luft und Holz auch die Holzfeuchte im Jahresgang.

Die Holzbauteile nehmen im Sommer Wasserdampf aus der Umgebung auf und geben das Wasser im Winter wieder an die Umgebung ab. Der damit einhergehende, immerwährende Quell- und Schwindprozess kann berechnet oder mit dem Mollier-Diagramm veranschaulicht werden. Er ist aber auch am Umgebäudehaus selbst zu beobachten. (Bitte beachten Sie dazu unsere Videodokumentation auf unserer Webseite)

<https://umgebindehaus.hszg.de/forschung-lehre/fachvortraege/>

→ 06 - Blockstube und Umgebände.

Die Verformungsdifferenz zwischen Blockstube und Umgebände im benutzten Zustand bewegt sich im Jahresgang üblicherweise oberhalb von 5 mm, im Bereich von etwa 1 cm. Dieser nicht aufzuhaltende Weg ist erheblich, wenn wir (zum Beispiel bei Rissen im Mauerwerk) bereits ab 0,3 mm von schadensrelevanten Rissöffnungen sprechen.

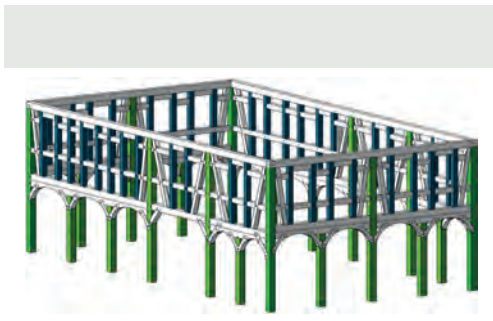
Nutzen der Digitalisierung

Trotz der Logik dieser Begründung existieren unter Laien, jedoch auch teilweise in Informationsträgern, wie Schautafeln, verschiedene Mythen zur Trennung von Blockstube und Umgebände. Die Digitalisierung gibt uns in diesem Fall die Möglichkeit, den Fehlinformationen mit anschaulichem Material entgegenzutreten (s.a. Bild 8). Mit ihrer Hilfe lassen sich komplexe Zusammenhänge einfach darstellen und Konstruktionen auseinandernehmen und wieder zusammensetzen. Es lassen sich Details herausziehen und abstrahiert in verständlicher Form darstellen (s.a. Bild 9).

Auch ganz grundsätzliche Fragen lassen sich einfach differenzieren: Sprechen wir von einem Blockhaus oder nur von einer oder mehreren Blockstuben? Die Antwort ist, dass es bei unseren Umgebändehäusern immer nur um Blockstuben geht. Ein weiterer Punkt ist die Aussteifung der Fachwerkkonstruktion und des gesamten Umgebändehauses. Die Unterschiede und auch die Entwicklung dabei sind nicht nur in der zeitlichen Abfolge zu sehen, sondern besitzen einen enormen Variantenreichtum von regionalen Entwicklungen, technischen Fortschritten, modischen Einflüssen und auch Einflüssen konkreter Zimmerleute und/oder Bauherren (s. dazu auch Bilder 10-18). Hier bietet sich die Digitalisierung an, durch die wir alle Konstruktionselemente ausblenden und nur die unterschiedlichen Holzgerippe stehenlassen können.

Die beweg- und begehbaren digitalen Modelle sprechen für sich, aber noch eindrucksvoller ist es, sich selbst in die digitale Welt zu begeben.

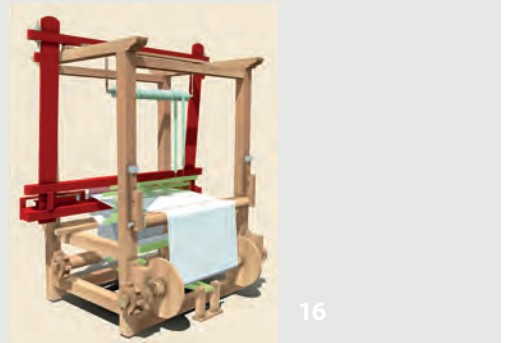
Ein erster Schritt kann der Besuch unserer Webseite sein (umgebindehaus.hszg.de). Stöbern Sie, lassen Sie sich darauf ein und bitte kontaktieren Sie uns. Wir sind für Hinweise und Kritik offen, und dankbar für Anregungen, die Fortentwicklung unseres Angebotes und auch für die Zusammenarbeit in gemeinsamen Projekten.



9 Umgebände in Mischbauweise mit Fachwerk im Obergeschoss (Quelle: IZU)

10 Virtuelles Umgebändehaus auf Grundlage des realen Gebäudes von Bild 1 (Quelle: IZU)





11, 12 Virtuelles Umgebendehaus im Ensemble eines Bauerngutes als Vierseithof

13 Virtuelles Waldhufendorf mit Kirche und Umgebende-Hauslandschaft (Quelle: IZU)

14-16 Virtuelle, eingerichtete Blockstube mit animiertem und voll funktionstüchtigen Webstuhl (vgl. umgebendehaus.hszg.de) (Quelle: IZU)

17 Virtueller Vorderlader-Kachelofen mit voll funktionstüchtigem, animiertem Rauchzug (Quelle: IZU)





18 Virtuelles Umgebendehaus auf Grundlage eines realen Gebäudes mit Details aus Bild 3 (Quelle: HSZG)

Fazit

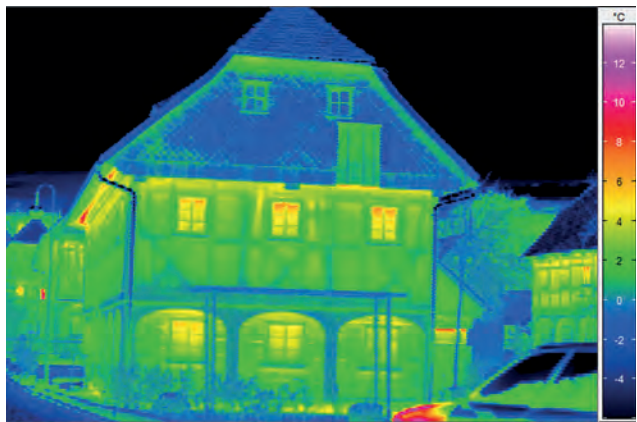
Zu guter Letzt noch zwei Fragen:

1. Ist die Digitalisierung unser Allheilmittel?
2. Erleichtert die Digitalisierung die Arbeit?

Zwei Mal NEIN! Die Vorteile der Digitalisierung stecken in den besprochenen Punkten, ansonsten bleibt alles beim Alten. Der Bestand muss

nach wie vor fachlich und fundiert erkundet werden. Dabei sind nach wie vor sowohl zerstörungsfreie als auch zerstörende Erkundungsmethoden notwendig.

Im Beispiel Bild 19 hilft uns die moderne Technik, das Ausmaß der Eingriffe zu reduzieren. Im Thermografiebild ist zu erkennen, dass unter dem vermeintlichen Stockwerksbau tatsächlich ein Langständerbau versteckt ist (s. Bild 19).



19, 20 Zufällige Detektion der tatsächlichen Fachwerkkonstruktion mittels Thermografie (Quelle: Dr. Liane Vogel)

Zum heutigen Zeitpunkt nehmen die Geräte und Programme die Konstruktionshülle auf. Zum Teil können Texturen, also Oberflächen, von Bauteilen erkannt und diese auch als solche behandelt werden. Was darunter ist, die Schichtenfolgen, wie die Konstruktion zusammengesetzt ist, das erkennen wir zur Zeit noch nicht oder nur in Ausnahmefällen, beziehungsweise in Ansätzen. Deshalb steckt unterm Strich in jedem digitalen Modell mindestens genausoviel Arbeit wie in der klassischen Zeichnung. Aber das digitale Modell kann in unterschiedlichster Form weiterbearbeitet, vervielfältigt, präsentiert und animiert werden, was ein enormes Potential für uns bietet. Auch klassische Zeichnungen lassen sich aus dem digitalen Modell erstellen. Liegt das Modell erst mal vor, dann lässt sich alles damit machen. Es ist digital. 🐞



Zum Autor

Prof. Dipl.-Ing. Thomas Worbs, Jg. 1971, ist von Beruf Zimmermann, Bauingenieur, Statiker, Sachverständiger für Schäden an Gebäuden (EIPOS), Professor für Massivbau an der Hochschule Zittau/Görlitz und in einem Umgebendehaus aufgewachsen. Er ist Eigentümer eines Umgebendehauses in Großschönau.

Altes Haus in gute Hände abzugeben

- Sie denken langfristig, auch über Ihr eigenes Leben hinaus?
- Sie fragen sich, was später einmal mit Ihrem Haus werden soll?
- Sie möchten sicherstellen, dass Ihr Haus in Ihrem Sinne erhalten und genutzt wird?
- Sie können sich vorstellen, Ihr Haus als Erbschaft oder Schenkung in ein Stiftungsvermögen einzubringen?
- Ihnen gefällt die Idee, dass Ihr Haus zukünftig einem gemeinwohlorientierten Zweck dienen könnte?

Dann sprechen Sie uns an. Helfen Sie uns, ein Sondervermögen der IGB in der Stiftung trias aufzubauen.

Weitere Informationen unter
igbauernhaus.de/stiftung-trias
www.stiftung-trias.de



Asendorf, Ent-spurt e.V., Wohnen im Alter im ländlichen Raum

Kontakt

Dr. Frauke Streubel

Landesbeauftragte der IGB in Berlin und Brandenburg
Frauke.Streubel@igbauernhaus.de

Rolf Novy-Huy

Vorstand der Stiftung trias
Rolf.Novy-Huy@stiftung-trias.de