

Allgemeine Baubeschreibung für die NORDHAUS - Fertighäuser

| | |
|---|---|
| Keller und Fundamente: | Übliche Bauweise |
| Kellerdecke: | Stalbeton nach statischer Berechnung |
| Schornsteine: | Übliche Bauweise |
| Außenwände: | NORDHAUS-Wandelemente lt. Detail-Zeichnung und Prüfungszeugnisse |
| Innenwände: | Wie Außenwände ohne Wetterschutz- und Putzträger-Platten |
| Fenster- u. Türstürze: | Nach statischer Berechnung |
| Decke: | Übliche Holzbalkendecke, Rigipsplatten Glaswolle, Fußboden Nut-Feder lt. Berechnungen. |
| Dach : | Übliche Zimmermanns-Bauweise nach statischer Berechnung |
| Dacheindeckung: | Flachdach - Tonziegel |
| Fußboden+Erdg.: | Isolierung, Gußasphalt, PVC-Belag oder Parkett |
| Verankerung und Verbindung der NORDHAUS-Wandelemente: | Die Wandelemente werden in Längen bis zu 8 mtr. hergestellt und von Hand oder mittels Kran aufgestellt. Die Verbindung der Wandelemente erfolgt durch 16 mm Stahlankerbolzen in Abständen von 2 mtr. Ankerbolzen werden bei der Montage in den vorhandenen Ankerlöchern mit Zementmörtel vergossen. |
| Dachverbindung mit den Innen- u. Außenwandelementen: | Dachkonstruktion mit der Balkenlage wird in der üblichen Zimmermannsbauweise auf den Wandelementen verbunden. |
| Holzschutz: | Sämtliche Hölzer der Balkenlage und des Dachstuhles werden gegen Fäulnis und Insektenbefall mit einem anerkannten Holzschutzmittel imprägniert. |

INSTITUT FÜR TECHNISCHE PHYSIK
(Direktor: Prof. Dr. Ing. H. Reiher)
STUTTGART

GW 110/64
Ausfertigung

Beurteilung des Wärme- und Feuchtigkeitsschutzes
=====
von Bauteilen der "NORDHAUS"-Fertighäuser
=====
Typ 100, 125 und 150
=====
der Firma Alfred Bergstedt KG, Verden / Aller.
=====

Antragsteller: Firma Alfred Bergstedt KG
Fertighaus-Serienbau
V e r d e n / Aller

Zum Zwecke der Aufnahme in das Fertighausverzeichnis des Instituts für Bauforschung e.V. in Hannover wurden die Bauteile der Fertighäuser des Antragstellers auf ihren Wärme- und Feuchtigkeitsschutz untersucht und beurteilt.

INSTITUT FÜR TECHNISCHE PHYSIK

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG EV.

1. Richtlinien für die Beurteilung

1.1 WÄRMESCHUTZ

Die zu beurteilenden Bauteile für Fertighäuser müssen die Forderungen der DIN 4108 (Wärmeschutz im Hochbau), die in den Tafeln 3 und 4 enthalten sind, erfüllt werden. Da der Aufstellungsort der Fertighäuser im allgemeinen nicht bekannt ist, wird der Mindestwärmeschutz des Wärmedämmgebietes III gefordert, sofern die Zulassung nicht ausdrücklich auf bestimmte Wärmedämmgebiete beschränkt ist.

Die Wärmedurchlaßwiderstände $1/A$ der Bauteile werden nach DIN 4108 unter Berücksichtigung der Flächenanteile der Rahmenkonstruktionen und der Ausfachungen errechnet. Der rechnerischen Untersuchung werden die in Tafel 1 der DIN 4108 aufgeführten Werte der Wärmeleitfähigkeit λ zugrundegelegt. Für Stoffe, die in dieser Tafel nicht aufgeführt sind, werden Rechenwerte der Wärmeleitfähigkeit nach DIN 52612, die durch ein Prüfzeugnis eines deutschen Prüfinstituts nachgewiesen sind, verwendet.

1.2 FEUCHTIGKEITSSCHUTZ

Aufgrund der Vereinbarung zwischen den zugelassenen Prüfinstituten werden die zu beurteilenden Konstruktionen auf Feuchtigkeitskondensation infolge Wasserdampfdiffusion nach dem Verfahren von GLASER rechnerisch untersucht. Dabei werden nachstehende Randbedingungen zugrundegelegt:

Winterverhältnisse

| | | | |
|-----------------|--------|-----|--------------|
| Innenraumklima: | 20 °C, | 60% | rel. Feuchte |
| Außenklima: | 10 °C, | 80% | rel. Feuchte |

Sommerverhältnisse

Innenraum- u. Außenklima: 12 °C, 70% rel. Feuchte
Luftfeuchtigkeit innerhalb der Baustoffe einer Zone mit Tauwasserbildung: 100%

Zunächst wird untersucht, ob innerhalb der Konstruktion Tauwasser auftritt. Ist dies der Fall, dann darf die Erhöhung des Feuchtigkeitsgehaltes der Baustoffe in der betreffenden Zone, die von der Tauwassermenge bewirkt wird, die während 60 Tagen unter den oben angegebenen Winterverhältnissen anfällt, den Wärmeschutz nicht so weit vermindern, daß er unter den Mindestwärmeschutz sinkt.

Die unter Winterverhältnissen angefallene Tauwassermenge muß während einer 90-tägigen Periode unter den oben angegebenen Sommerverhältnissen wieder aus der Konstruktion abgeführt werden.

Für die Berechnung der Wasserdampffusion durch die Bauteile werden die heute bekannten Werte der Diffusionswiderstandsfaktoren der Baustoffe bzw. durch deutsche Prüfungsinstitute gemessene Werte zugrundegelegt.

1.) GLASER, H.: Graphisches Verfahren zur Untersuchung von Diffusionsvorgängen. Kältetechnik 11 (1959), S. 345/349.

2.) J.S. Cammerer: der Wärme- und Kälteschutz in der Industrie. 4. Aufl. Berlin/Göttingen/Heidelberg 1962.

2. Die untersuchten Bauteile

Die untersuchten und beurteilten Bauteile werden für Einfamilienhäuser (Typ 100, 125 und 150) mit Satteldach verwendet. Lediglich beim Typ 125 ist das Dachgeschoß ausgebaut.

2.1 Außenwand

Die Außenwände werden aus geschoßhohen und raumbreiten Elementen aufgebaut. Die Elemente bestehen aus einem beidseitigen verkleideten Holzrahmenwerk mit Wärmedämmstoff im Gefach.

Die Außenseite der Wand erhält eine Verkleidung, die mit Abstandsleisten vor dem Element angebracht ist (s. Anlage 1).

Aufbau der Außenwand im Gefach von außen nach innen:

- 5 mm Kunstharzputz auf Polyester-Glasvlies
- 8 mm Holzspanplatten
- 16 mm Luftschicht, die an der Ober- u. Unterkante des Elementes mit der Außenluft in Verbindung steht.
- 8 mm Holzspanplatten
- 100 mm Schaumkunststoff
- 8 mm Holzspanplatten

Das rechnerisch bestimmte mittlere Flächengewicht der Außenwand beträgt rund 35 Kg/qm.

2.2 Decken

2.2.1. Decke unter dem Spitzboden (Typ 125) bzw. Decke unter dem nicht ausgebauten Dachgeschoß Typ 100 und 150.

Die Decke unter dem Spitzboden (Typ 125) bzw. unter dem nicht ausgebauten Dachgeschoß (Typ 100 und 150) ist eine Holzbalkendecke mit Wärmedämmstoff zwischen den Balken (s. Anlage 2).

Aufbau der Decke von oben nach unten:

- 25 mm Holzfußboden
- 130 mm Holzbalken, zwischen den Balken
 - 130 mm Luftschicht
 - 50 mm Mineralfasermatten, aufgesteppt auf Bitumenpappe
- 25 mm Sparschalung
- 9,5 mm Gipskartonplatten.

2-2-2- Kellerdecke

Aufbau der Kellerdecke von oben nach unten (s. Anlage 3) :

- 2,5 mm Kunststoff-Gehbelag oder 8 mm Parkett
- 25 mm Gußasphalt
- 25 mm Korkplatten
- 140 mm Stalbetonplattendecke

2.3 Dachschräge (Typ 125)

Die Dachschräge reicht von der Decke unter dem Spitzboden ab bis zur Decke über dem Erdgeschoß (s. Anlage 4).

Aufbau der Dachschräge von außen nach innen:

- 160 mm Sparrenm zwischen den Sparren
 - 50 mm Luftschicht -belüftet-
 - 60 mm Schumkunststoffplatten
 - 50 mm Luftschicht
- 25 mm Sparschalung
- 9,5 mm Gipskartonplatten

Das rechnerische bestimmte mittlere Flächengewicht der Dachschräge beträgt rund. 80 kg/qm.

3. Wärmeleitfähigkeit und Diffusionswiderstandsfaktoren der Baustoffe.

Bei rechnerischen Untersuchung wurden nachstehende Werte der Wärmeleitfähigkeit und des Diffusionswiderstandsfaktors der Materialien zu Grunde gelegt:

| | Wärmeleitfähigkeit 3) | Diffusionswiderstandsfaktor 4) |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| | kcal/m h grad | |
| Holzspanplatten | 0,09 | 60 |
| Schaumkunststoff | 0,035 | 40 |
| Holzfußboden | 0,12 | 40 |
| Holz | 0,12 | 50 |
| Mineralfaserdämmstoff | 0,035 | 1 |
| Bitumenpappe | - | 1000 |
| Gipskarbonplatten | 0,18 | 5 |
| Kunststoff-Gehbelag | 0,2 | - |
| Gußasphalt | 0,6 | - |
| Korkplatte | 0,04 | - |
| Schwerbeton | 1,75 | - |

3) Nach DIN 4108 (Wärmeschutz im Hochbau) bzw. nach Vereinbarung durch die zugelassenen Prüfinstitute.

4) Nach J.S. CAMMERER: Der Wärme- und Kälteschutz in der Industrie. 4. Auflage, Berlin / Göttingen / Heidelberg, 1962, bzw. nach Messungen des Instituts für techn. Physik Stuttgart.

4. Ergebnisse der Untersuchung

4.1 WÄRMESCHUTZ

4.1.1 Wärmedurchlaßwiderstände

Die Ergebnisse der Berechnung des Wärmedurchlaßwiderstandes der untersuchten Bauteile sind - zusammen mit den Mindestanforderungen der DIN 4108 für das Wärmedämmgebiet III - nachstehend zusammengestellt.

| B a u t e i l | Wärmedurchlaßwiderstand $1/\Lambda$ ($m^2 h \text{ grad/kcal}$) | | | |
|--|---|----------------------|-----------------------|----------------------|
| | Ergebnis der Rechnung | | Forderung n. DIN 4108 | |
| | im Mittel | a.d. ungünst. Stelle | im Mittel | a.d. ungünst. Stelle |
| Außenwand (2.1.) Flächengew. 35 kg/m^2 | 2,35 | 1,0 | 2,30 | 0,65 |
| Decke unter dem Spitzboden bzw. unter dem nicht ausgebauten Dachgeschoß (2.2.1.) | 1,85 | 1,7 | 0,55 | 0,4 |
| Kellerdecke (2.2.2.) | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,5 |
| Dachschräge (2.3.) Flächengew. 80 kg/m^2 | 1,8 | 1,15 | 1,58 | 0,65 |

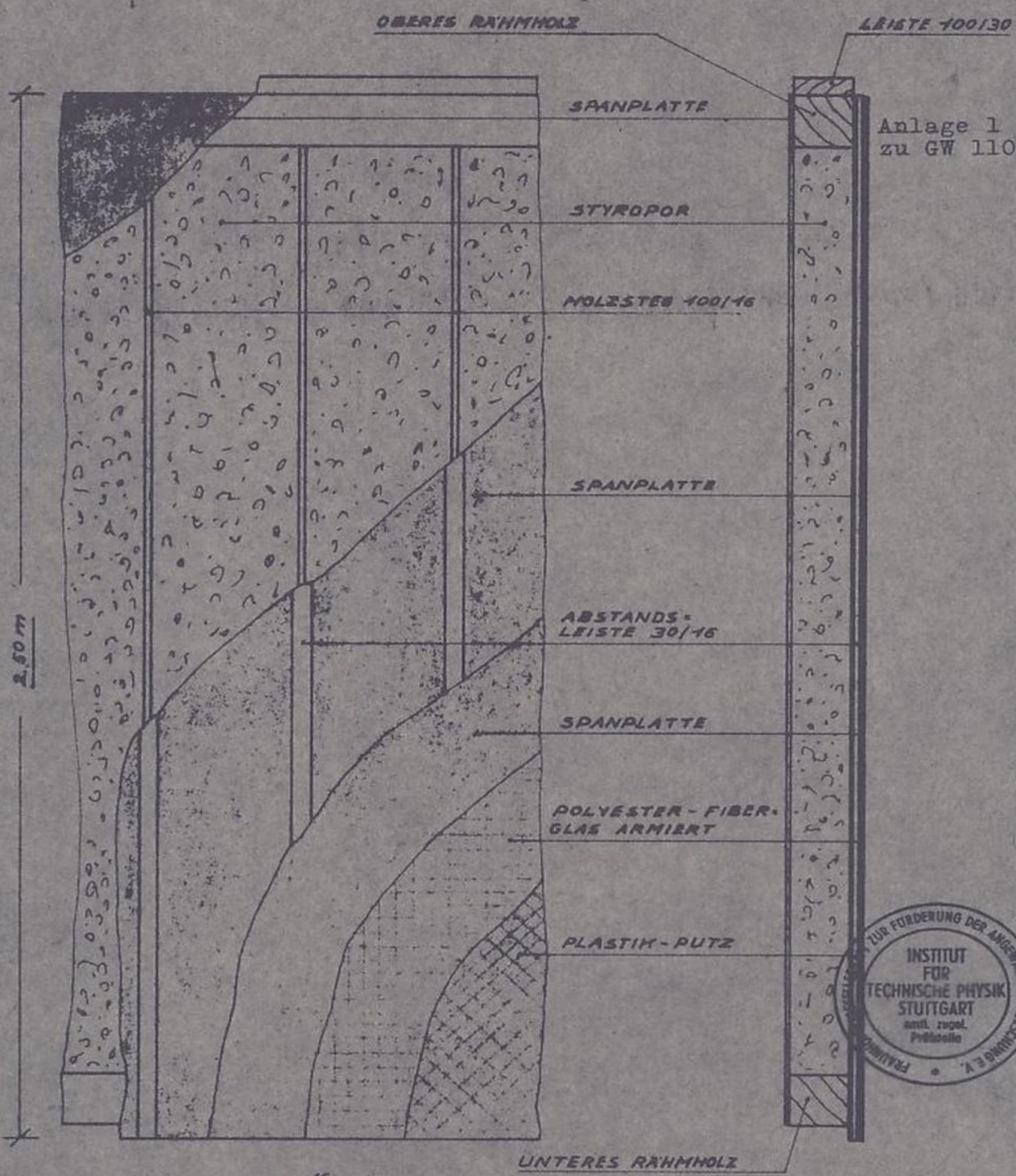
4.1.2. Beurteilung

Die untersuchten Bauteile genügen den wärmeschutztechnischen Forderungen der DIN 4108 im Wärmedämmgebiet III.

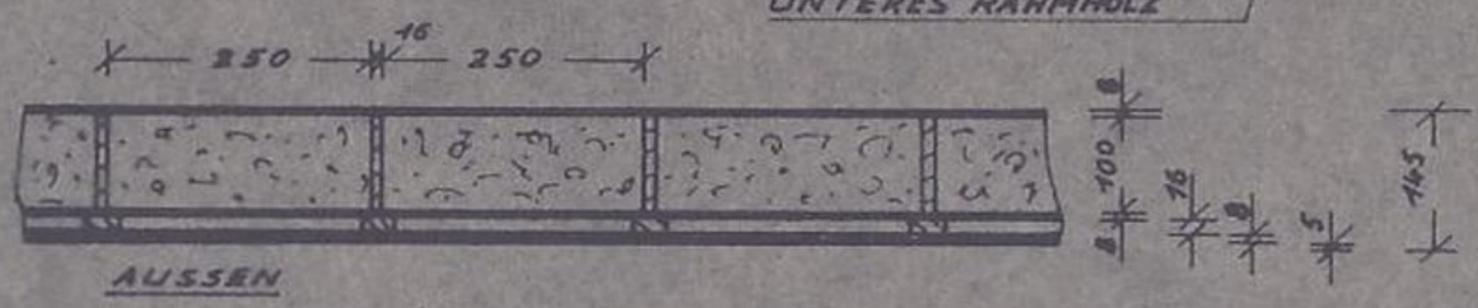
4.2. Feuchtigkeitsschutz

4.2.1 Feuchtigkeitskondensation und Austrocknung infolge von Wasserdampffusion.

Die rechnerisch ermittelten Tauwassermengen, die unter Winterverhältnissen innerhalb der Bauteile kondensieren, sowie die Tauwasser.



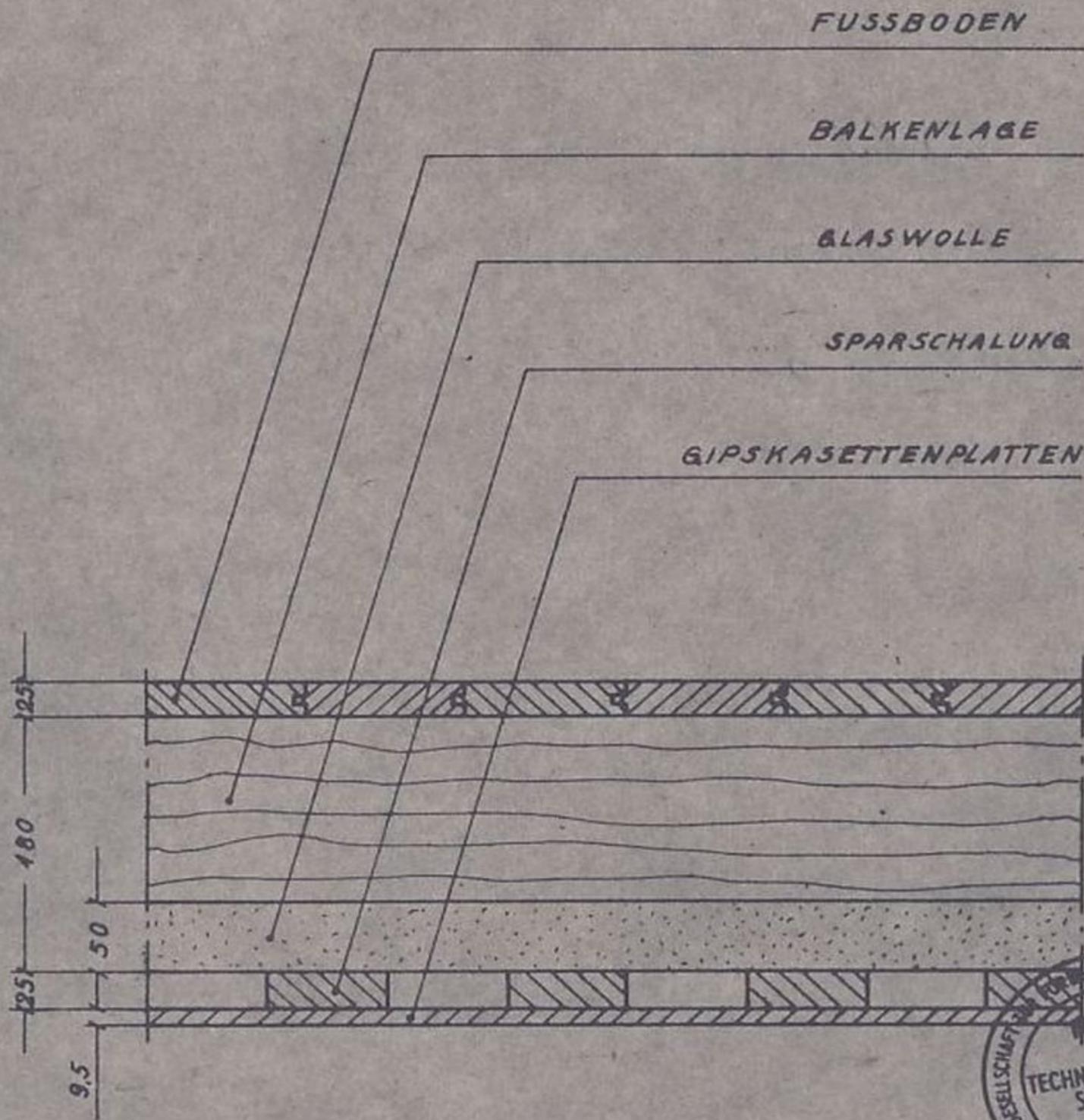
Anlage 1
zu GW 110/64



AUSSEN

WANDAUFBAU M. 1:10

BILD 1



Anlage 2
zu GW 110/64

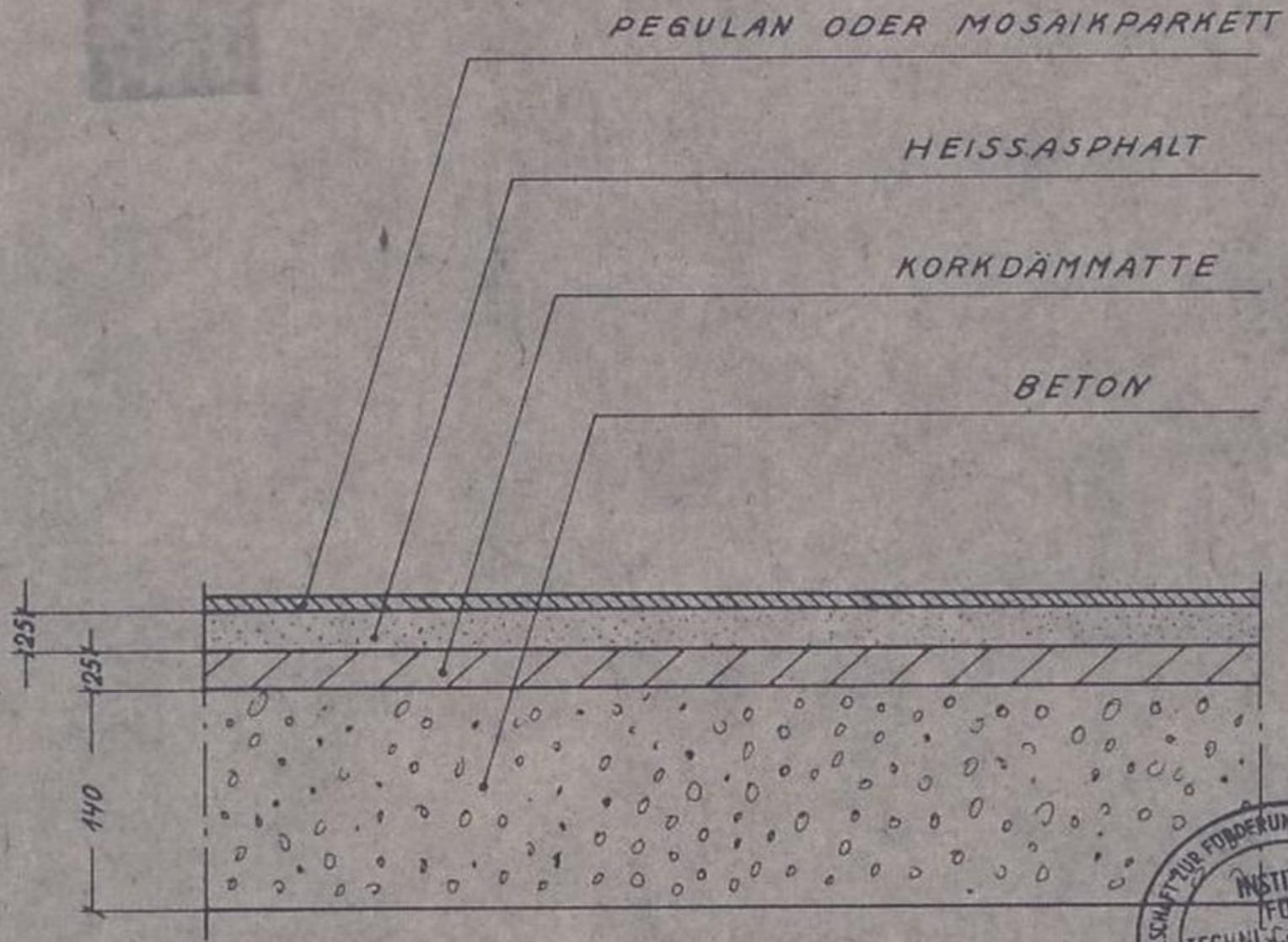


BALKENLAGE OHNE OBERAUSBAU BZW.
KEHLBALKENLAGE FÜR OBERAUSBAU

NORD HAUS
bau - fertig

Typ
Hersteller:

Bauherr:
Bauort:
Der Bauherr:
Der Bauleiter:



AUFBAU DER KELLERDECKE

NORD HAUS
bau - fertig

Bauherr:

Bauort:

Der Bauherr:

Der Bauleiter:

Typ

Hersteller:

mengen, die unter Sommerverhältnissen aus den Bauteilen abgeführt werden können, sind nachstehend zusammengestellt.

| B a u t e i l | kondensierende Tauwasser- menge unter Winterverhältnissen | abgeführte Tauwasser- menge unter Sommerverhältnissen |
|--|---|---|
| | g/m^2 | g/m^2 |
| Außenwand (2.1.) | 0 | - |
| Decke unter dem Spitzboden bzw. unter dem nicht ausgebauten Dachgeschoß (2.2.1.) | 1200 | 1500 |
| Dachschräge (2.3.) | 0 | - |

Die unter Winterverhältnissen kondensierenden Feuchtigkeitsmengen sind in keinem Bauteil so groß, daß eine nennenswerte Minderung des Wärmeschutzes zu erwarten ist.

4.2.2. Beurteilung.

Die untersuchten Bauteile genügen den gestellten Forderungen zur Sicherung gegen schädliche Wasserdampfkondensation infolge von Dampfdiffusion.

5. Haftung.

Die vorstehende Beurteilung stellt eine Abschätzung des Wärme- und Feuchtigkeitsschutzes der Bauweise unter Zugrundelegung der Vorschriften von DIN 4108 und des gegenwärtigen Wissensstandes über die Dampfdiffusion dar, wobei eine einwandfreie Bauausführung vorausgesetzt wird. Eine sichere Beurteilung ist nur aufgrund einer mehrjährigen Beobachtung möglich.

Irgendeine Haftung für den tatsächlichen Wärme- und Feuchtigkeitsschutz der beurteilten Bauweise kann daher weder gegenüber dem Antragsteller noch gegenüber Dritten übernommen werden.

Stuttgart-Degerloch, den d. 7. 1. 64.
Anlagen.

Bearbeiter

R. Jenisch

Dipl.-Phys. R. Jenisch

Institutsleiter

Oswald Lux

Prof. Dr. Oswald Lux GmbH

NORDHAUS Fertigbau
8542 Roth-Rothaurach
Hagensstraße 10
Telefon 09171 / 20 21 - 22

Eine antragweise Veröffentlichung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Instituts für Technische Physik möglich.