

Beitrag der Wärmeverluste von Heizungsanlagen zum Heizenergiebedarf

Effizienz und Effektivität?

Ralph Alberti

- Effizienz versus Effektivität
- Anforderungen der EnEV 2009
- Einflussfaktoren
- Wärmeverluste von Rohrleitungen
- Wärmeverluste von Armaturen und Flanschen
- Bestimmung der Wärmeverluste von Dämmkappen

Effizienz versus Effektivität



Effektivität

- (effectivus = bewirkend)
- Maß für die Zielerreichung

Effizienz

- (*efficiēns* = wirksam)
- Verhältnis zwischen einem definierten Nutzen und dem Aufwand

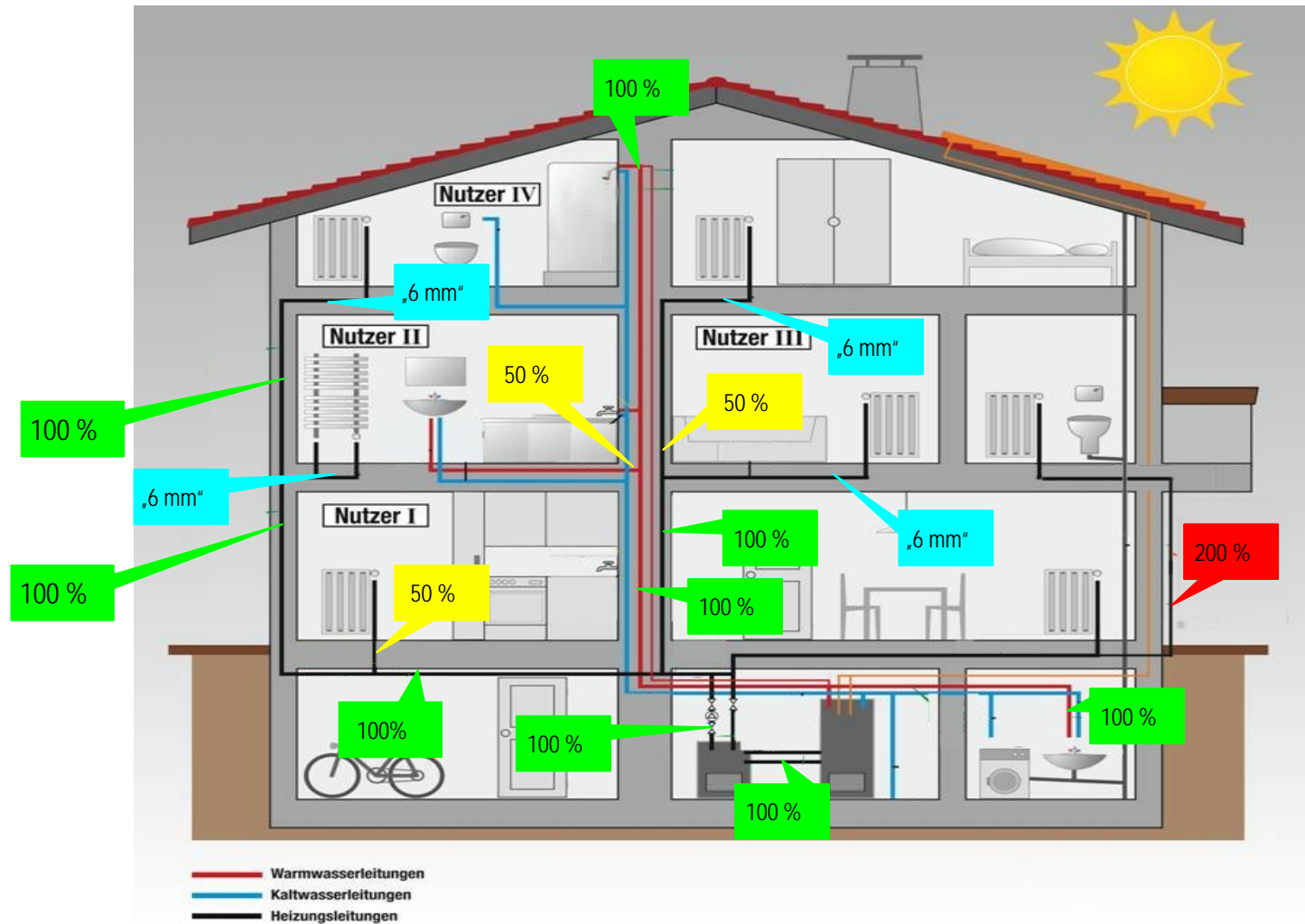
Heizungsanlage mit Warmwasserbereitung



Im Referenzgebäude der EnEV 2009:

- Brennwertkessel Öl oder Gas
(bei bis zu 2 Wohneinheiten innerhalb der thermischen Hülle)
- zentrales Verteilsystem (hydraulischer Abgleich)
- Pumpen geregelt nach Bedarf
- Thermostatventile bei allen Heizkörpern
- Speicher , indirekt beheizt mit Solarunterstützung
- Dämmung aller Rohrleitungen nach Anlage 5

Dämmdicken gemäß EnEV



100% Dämmung für DN 20 Rohr



Anhang für DIN 4108 - Teil 4 - 100% nach EnEV

Kupferrohre Cu DIN EN 1057			Stahlrohre Fe 10255 (Mittlere Reihe) DIN EN				Mindestdicke nach EnEV 0,035 W/(mK) (100%) [mm]	Wärme- durchgangs- koeffizient ¹⁾ [W/(mK)]	Mindestdicke der Dämmschicht bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von				
Nennweite DN	Rohr- außen- durchm. [mm]	Rohr- innen- durchm. max. [mm]	Nennweite DN	Rohr- außen- durchm. [mm]	Zoll	Rohr- innen- durchm. max. [mm]			0,025 [W/(mK)]	0,030 [W/(mK)]	0,035 [W/(mK)]	0,040 [W/(mK)]	0,045 [W/(mK)]
8	10	8	6	10,2	1/8	6,2	20	0,125	10	14	20	28	38
							20	0,126	10	14	20	28	38
10	12	10	8	13,5	¼	8,9	20	0,137	10	15	20	27	37
							20	0,145	10	15	20	27	36
10	15	13	10	17,2	3/8	12,6	20	0,154	11	15	20	27	35
							20	0,165	11	15	20	26	34
15	18	16	15	21,3	1/2	16,1	20	0,170	11	15	20	26	34
							20	0,187	11	15	20	26	33
20	22	19	20	26,9	¾	21,7	20	0,191	11	15	20	26	33
							20	0,216	12	16	20	25	32
25	28	25	25	33,7	1	27,3	30	0,179	17	23	30	39	49
							30	0,200	18	23	30	38	48
32	35	32	32	42,4	1 ¼	36	30	0,205	18	23	30	38	47
							36	0,208	21	28	36	46	57
40	42	39	40	48,3	1 1/2	41,9	39	0,198	23	30	39	50	62
							41,9	0,207	25	33	42	53	66
50	54	50	50	60,3	2	53,1	50	0,201	29	39	50	63	79
							53,1	0,208	32	42	53	67	83
	64	60					60	0,201	35	47	60	76	94
65	76	72,1					72,1	0,201	43	56	72	91	113
			65	76,1	2 1/2	68,9	68,9	0,206	41	54	69	87	107
80	89	84,9	80	88,9	3	80,9	84,9	0,201	50	66	85	107	133
							80,9	0,206	48	63	81	102	126
100	108	103					100	0,205	60	78	100	126	156
			100	114,3	4	105,3	100	0,213	60	79	100	125	154


¹⁾ Wärmeübergangskoeffizient innen: nicht berücksichtigt; Wärmeübergangskoeffizient aussen: 10 W/(m²K)

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen



$$\lambda_{40^{\circ}\text{C}} = 0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

DIN 4102-B1

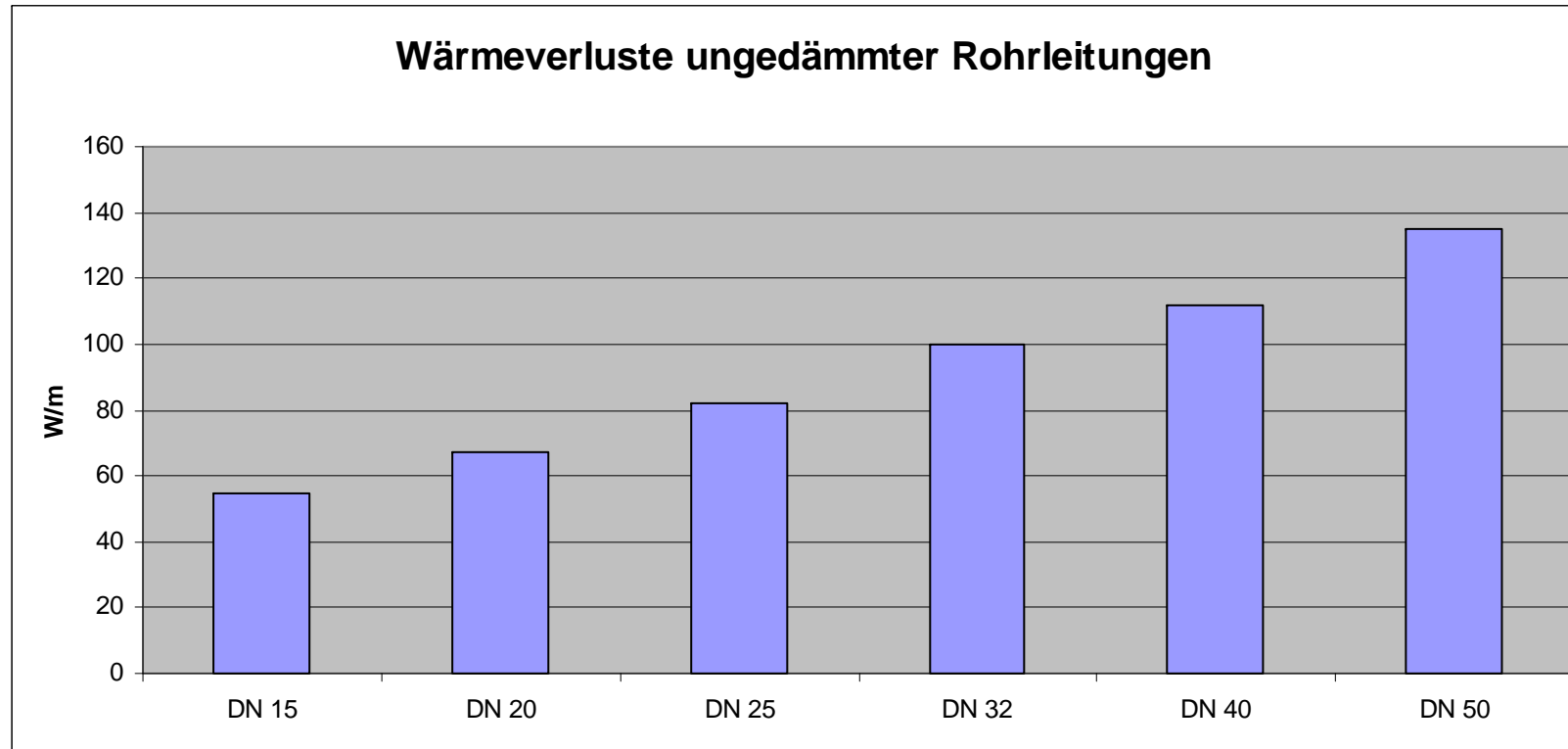
 01234	CE-Konformitätskennzeichnung, bestehend aus dem CE-Zeichen nach der Richtlinie 93/68/EWG
AnyGo Ltd, PO Box 21, B-1050	Kennnummer der Zertifizierungsstelle (für Produkte unter System 1) Name oder Bildzeichen und eingetragene Anschrift des Herstellers
09 0123-BPR-00234	Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die Kennzeichnung angebracht wurde (Erstprüfung) Nummer des Zertifikats (für Produkte unter System 1)
EN 14303:2008 Mineralwolle zur Anwendung als Wärmedämmprodukt für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie	Nummer der datierten Fassung der Europäischen Norm Beschreibung des Produkts
Brandverhalten — Klasse A1	und Angaben zu Eigenschaften, für die gesetzliche Bestimmungen gelten
Wärmeleitfähigkeit, siehe Herstellerliteratur MW - EN 14303 - T2 - ST(+650 - CS(10/20) - W8 - MV1 - CL5 - pH9,5	Bezeichnungscodes (nach Abschnitt 6 für die maßgebenden Eigenschaften nach Tabelle ZA.1)

Einflussfaktoren auf Rohrleitungswärmeverluste



- Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffs
- Dämmstärke
- Temperatur des Heizungswassers
- Länge der Rohrleitung
- Außendurchmesser der Rohrleitung
- Umgebungstemperatur
- Geschwindigkeit der Umgebungsluft
- Zeitliche Dauer der Temperaturdifferenz

Wärmeverluste von Rohrleitungen



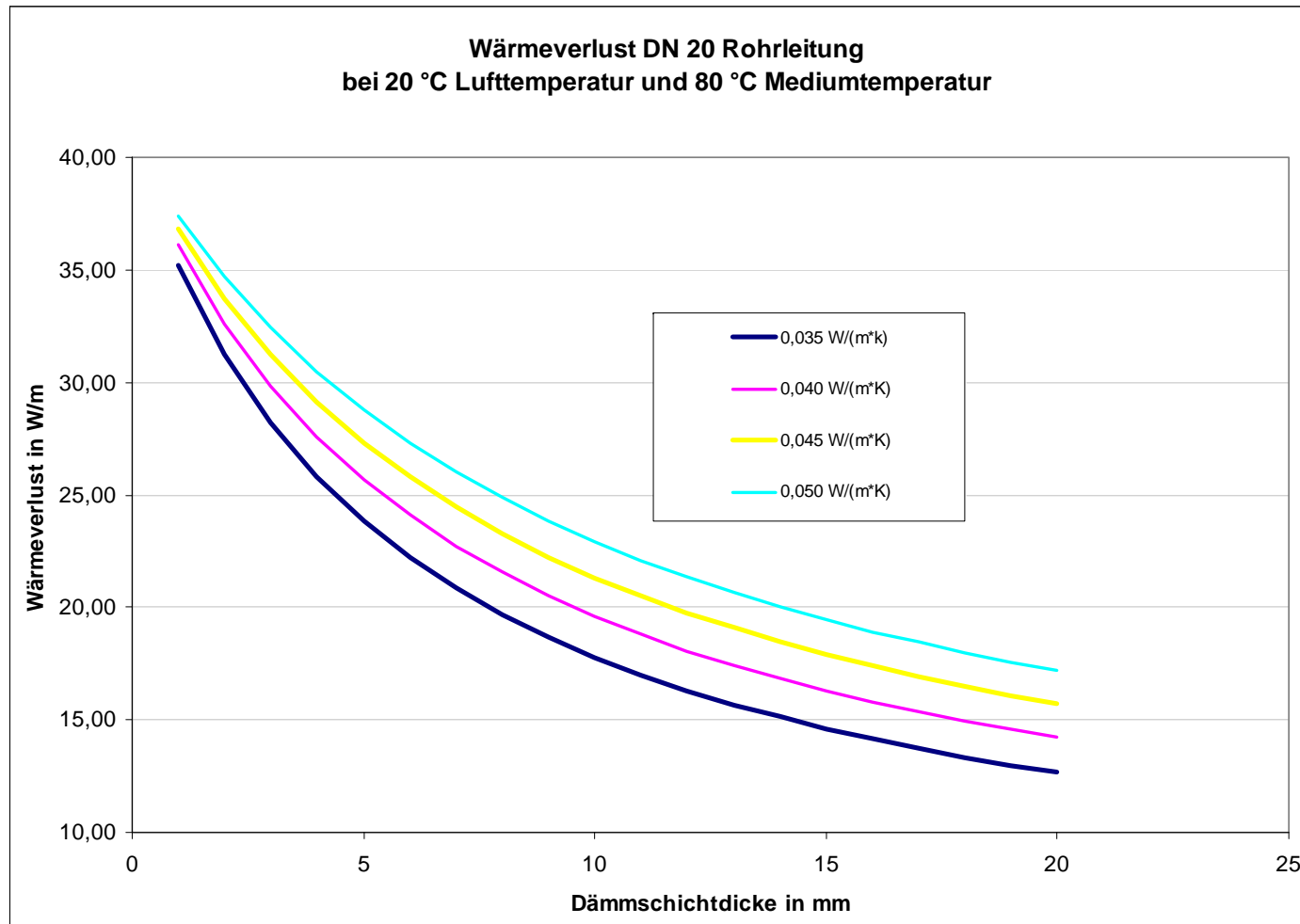
Lufttemperatur 20 °C

Windgeschwindigkeit 0 m/s

Emissionsgrad der ungedämmten Oberflächen 0,75

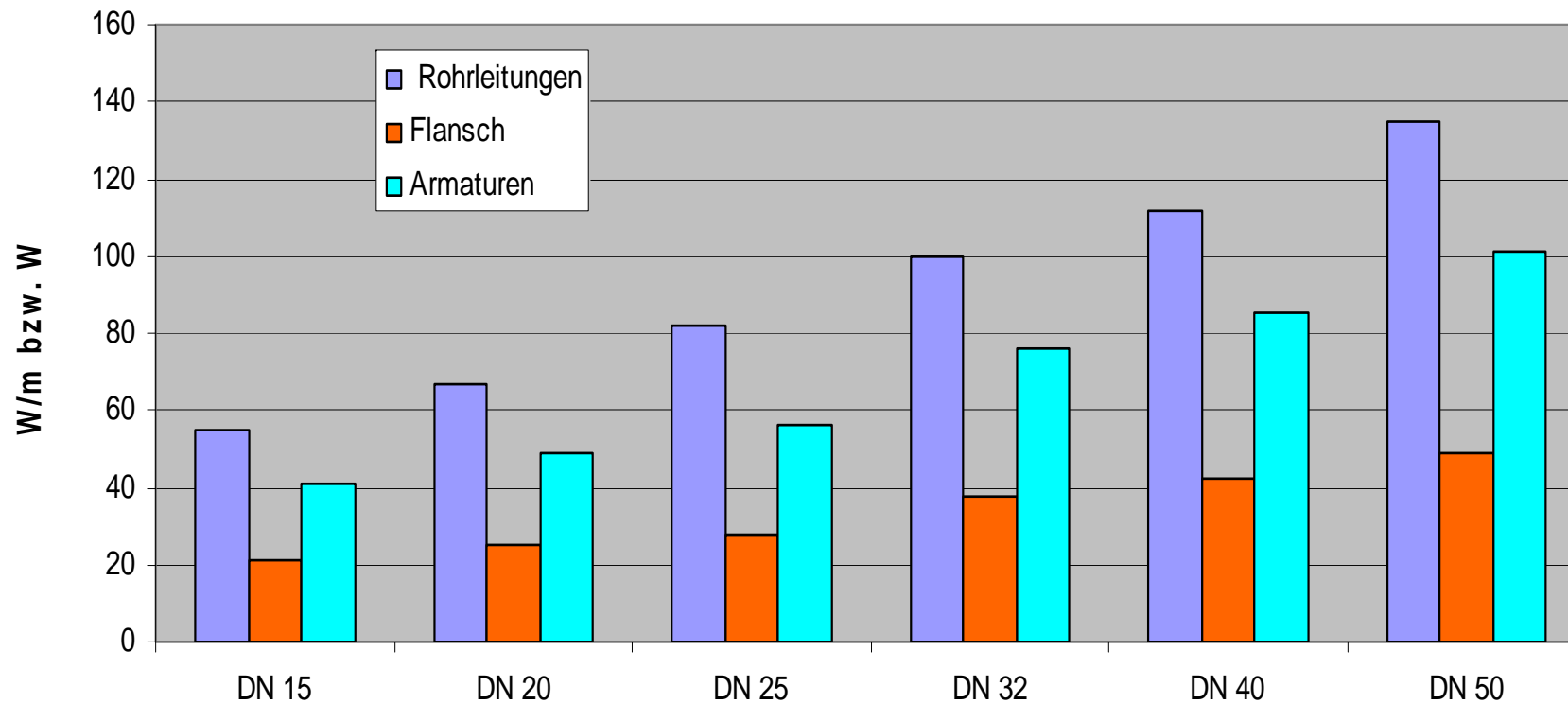
Mediumtemperatur 80 °C

Wärmeverluste von Rohrleitungen

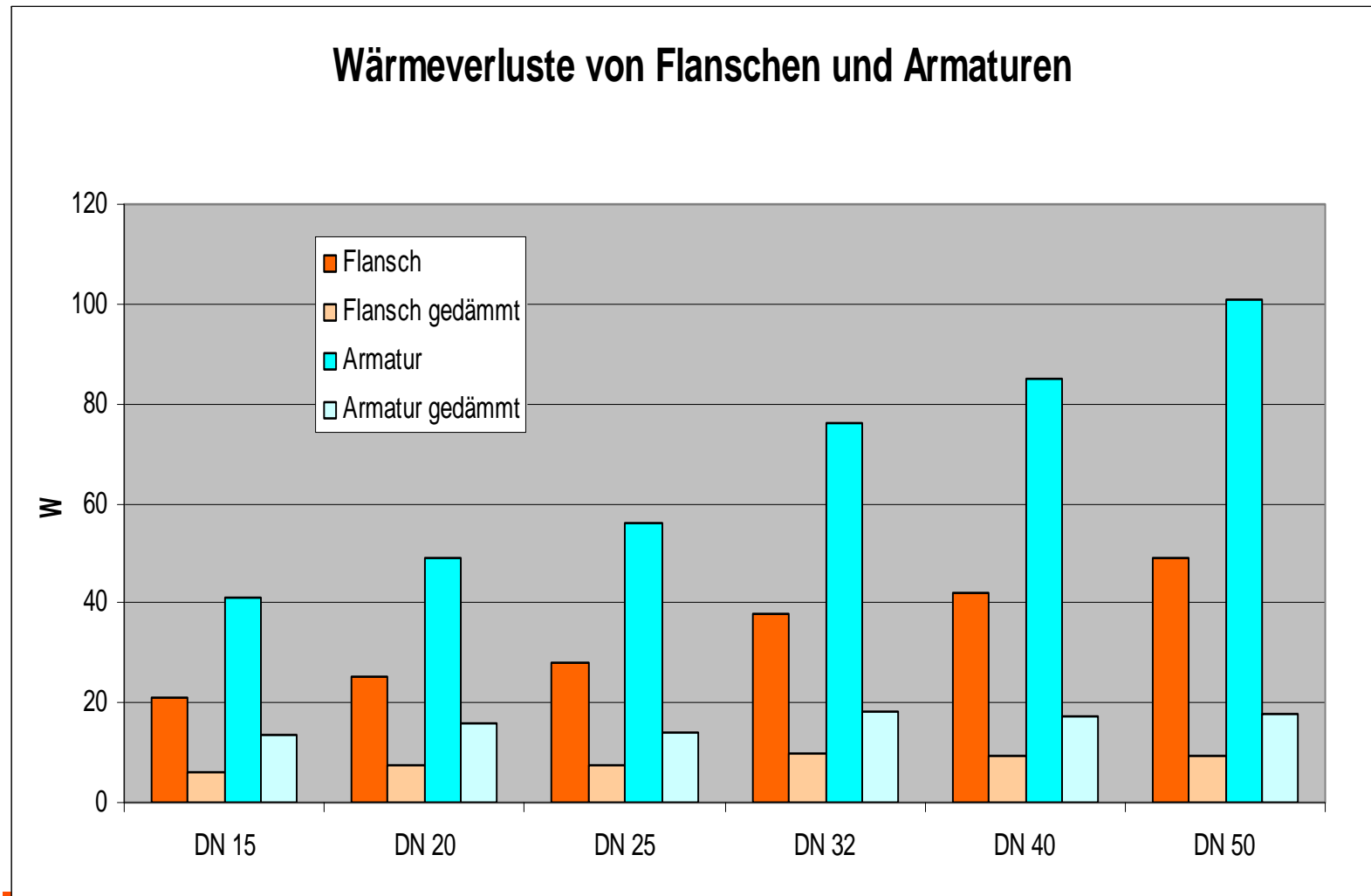


Wärmeverluste von Armaturen & Flanschen

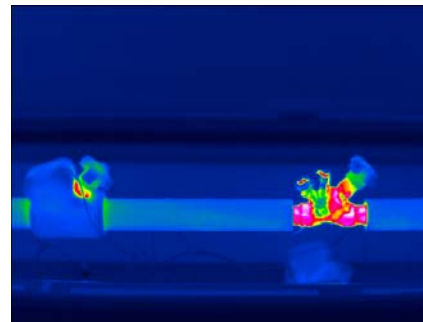
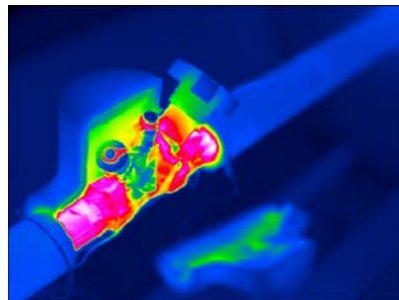
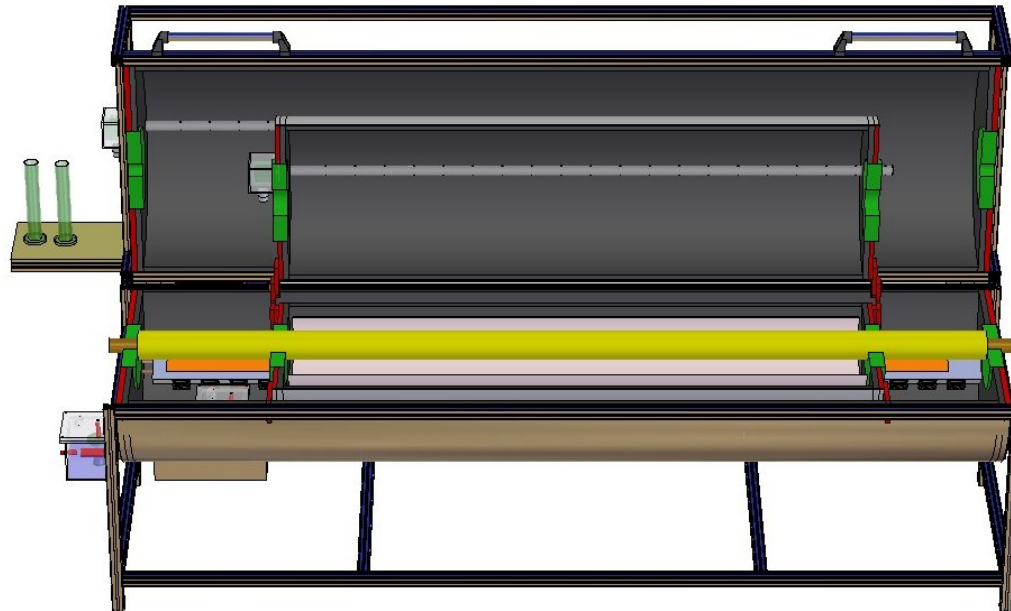
Wärmeverluste ungedämmter Rohrleitungen, Flansche und Armaturen



Minimierte Wärmeverluste



Bestimmung der Wärmeverluste von Dämmkappen k·A -Werte



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dipl.-Ing. Ralph Alberti

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Lochhamer Schlag 4

82166 Gräfelfing

www.fiw-muenchen.de

Tel.: +49 (0) 89 8 58 00 -48

Email: Alberti@fiw-muenchen.de